


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	1 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	OBSERVACIONES
00	FEBRERO 2012	Primera versión para implementación	

Elaborador por: Ambiotec LTDA	Revisado por: RP Ambiental- Pedro Lamprea Enc. SGC -Angélica Quiroga
Aprobado Por: Gerente Socioambiental – Hernando Medellín	



Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	2 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

TABLA DE CONTENIDO

3	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	9
3.1	ÁREAS DE INFLUENCIA	9
3.1.1	Área de influencia directa (AID)	9
3.1.2	Área de influencia indirecta (AII).....	10
3.2	MEDIO ABIÓTICO.....	11
3.2.1	Geología.....	11
3.2.2	Geomorfología.....	20
3.2.3	Suelos	23
3.2.4	Hidrología.....	32
3.2.5	Calidad del agua.....	36
3.2.6	Usos del agua.....	36
3.2.7	Hidrogeología	38
3.2.8	Geotecnia	43
3.2.9	Atmósfera	46
3.2.10	Paisaje	68
3.3	MEDIO BIÓTICO	73
3.3.1	Ecosistemas Terrestres	73
3.3.2	Ecosistemas acuáticos	99
3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO	101
3.4.2	Tendencias del desarrollo.....	136
3.4.3	Información de población a desplazar	137
3.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	140
3.5.1	Metodología.....	140
3.5.2	Componente Físico	140
3.5.3	Componente biótico.....	142
3.5.4	Componente socioeconómico y cultural.....	144
3.5.5	Zonificación Ambiental Consolidada	147

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	3 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 Fotografías aéreas utilizadas en el presente estudio.....	21
Tabla 3-2 Leyenda de suelos Variante Aguachica.....	23
Tabla 3-3 Usuarios del agua superficial.....	36
Tabla 3-4 Usuarios de aguas subterráneas.....	37
Tabla 3-5 Unidades de importancia hidrogeológica.....	42
Tabla 3-6 Sectorización geológica geotécnica.....	45
Tabla 3-7 Características de localización de estaciones hidrometeorológicas zona del proyecto ..	47
Tabla 3-8 Temperatura media, máxima y mínima de la estación Aguas Claras.....	47
Tabla 3-9 Valores de humedad relativa.....	48
Tabla 3-10 Valores medios mensuales multianuales de brillo solar.....	48
Tabla 3-11 Valores de evaporación.....	51
Tabla 3-12 Valores mensuales multianuales de velocidad del viento.....	51
Tabla 3-13 Balance hídrico Aguas Claras.....	53
Tabla 3-14 Balance hídrico Totumal.....	54
Tabla 3-15 Comparación concentraciones de PM-10 con la norma estación 5.....	57
Tabla 3-16 Concentraciones de PM10 estación 5.....	58
Tabla 3-17 Comparación concentraciones de NOx con la norma estación 5.....	59
Tabla 3-18 Concentraciones de NOx estación 5.....	60
Tabla 3-19 Comparación concentraciones de SO2 con la norma estación 5.....	61
Tabla 3-20 Concentraciones de SO2 estación 5.....	62
Tabla 3-21 Niveles de CO estación 5.....	63
Tabla 3-22 Punto de monitoreo de ruido.....	66
Tabla 3-23 Comparación de los resultados obtenidos con respecto al límite máximo permisible durante el horario diurno, según la Resolución 627 de 2006.....	67
Tabla 3-24 Comparación de los resultados obtenidos con respecto al límite máximo permisible durante el horario nocturno, según la Resolución 627 de 2006.....	67
Tabla 3-25 Composición florística.....	74
Tabla 3-26 Distribución por clases altimétricas.....	76
Tabla 3-27 Clases diamétricas.....	77
Tabla 3-28 Índice de riqueza de especies.....	79
Tabla 3-29 Índices de riqueza Shannon, Simpson y Berger Parker.....	81
Tabla 3-30 Especies bajo amenaza.....	81
Tabla 3-31 Usos de las especies en la zona.....	81
Tabla 3-32 Descripción y convenciones del uso de las especies.....	82
Tabla 3-33 Biomasa vegetal afectada por la variante.....	83
Tabla 3-34 Avifauna presente en la zona de estudio.....	95
Tabla 3-35 Mastofauna presente en la zona de estudio.....	97
Tabla 3-36 Herpetofauna presente en la zona de estudio.....	99
Tabla 3-37 Reuniones de socialización.....	101
Tabla 3-38 Listado de Unidades Territoriales del Área de Influencia Directa.....	103
Tabla 3-39 NBI del Municipio de Aguachica.....	108


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	4 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-40 Cubrimiento de Servicios de Alcantarillado Municipio de Aguachica.....	109
Tabla 3-41 Cubrimiento de Servicios de Acueducto	109
Tabla 3-42 Cubrimiento de Servicios Electricidad.....	110
Tabla 3-43 Cubrimiento de Servicio de Gas	111
Tabla 3-44 Cubrimiento de Servicio de Telecomunicaciones.....	111
Tabla 3-45 Tipo de régimen que pertenece la Población del Área de Influencia Directa.....	116
Tabla 3-46 Acceso ubicados en la zona de Intervención	119
Tabla 3-47 Estructura de la propiedad rural, 2001	125
Tabla 3-48 Áreas de Riesgo y Amenaza	141
Tabla 3-49 Grado de sensibilidad para el plano abiótico	141
Tabla 3-50 Grado de sensibilidad final abiótico	141
Tabla 3-51 Uso del suelo.....	143
Tabla 3-52 Zonificación socioeconómica y cultural.....	145
Tabla 3-53 Grado de sensibilidad plano abiótico, biótico y socioeconómico	147
Tabla 3-54 Valoración sensibilidad final	147

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	5 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 Ubicación del Municipio de Aguachica	9
Figura 3-2 Columna estratigráfica generalizada de Aguachica	12
Figura 3-3 Marco estructural sector de Aguachica.....	16
Figura 3-4 Geología área de variante Aguachica.....	19
Figura 3-5 Perfil Geológico sentido W-E sector Aguachica.....	20
Figura 3-6 Distribución Media Mensual Multianual de Caudales Quebrada Buturama.....	33
Figura 3-7 Perfil hidrogeológico.....	39
Figura 3-8. Perfil hidrogeológico.....	40
Figura 3-9 Abanico Aluvial.....	41
Figura 3-10 Comportamiento Hidrogeológico del Abanico de Aguachica	42
Figura 3-11 Direcciones de flujo del agua subterránea del Abanico de Aguachica	43
Figura 3-12 Temperatura máxima, media y mínima de la estación Aguas Claras.....	47
Figura 3-13 Brillo Solar.....	49
Figura 3-14 Precipitación anual estación Aguas Claras.....	50
Figura 3-15 Precipitación anual estación Totumal	50
Figura 3-16 Evaporación	51
Figura 3-17 Viento promedio	52
Figura 3-18 Balance hídrico Aguas Claras	53
Figura 3-19 Balance hídrico Totumal.....	54
Figura 3-20 Comportamiento del PM10 frente a la norma local, estación 5.....	59
Figura 3-21 Comportamiento de los NOx frente a la norma local, estación 5	61
Figura 3-22 Comportamiento de los SO2 frente a la norma local, estación 5	63
Figura 3-23 Isófonas Diurnas registradas	64
Figura 3-24 Isófona Nocturnas registradas.....	65
Figura 3-25 Imagen zona plana.....	69
Figura 3-26 Imagen zona moderadamente ondulada	70
Figura 3-27 Imagen zona ondulada.....	71
Figura 3-28 Accesos que interfiere la variante.....	72
Figura 3-29 Número de individuos por clase Altimétrica	76
Figura 3-30 Número de individuos por clase Diamétrica.....	78
Figura 3-32 Estructura de las categorías UICN	87
Figura 3-33 Ubicación del Bosque El Agüil respecto a la Variante de Aguachica	91
Figura 3-34 Preferencia de hábitats de las especies reportadas para el área de influencia del proyecto	94
Figura 3-35 Hábitos alimenticios de las especies reportadas para el área de influencia del proyecto	94
Figura 3-36 Distribución de la población por grupos etáreos zona rural	104
Figura 3-37 Distribución de la población por grupos etáreos sector la 40 y Cerro de Los chivos	105
Figura 3-38 Consolidados de población por grupos etáreos barrios Villa Paraguay y Nueva Colombia.....	105




Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	6 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-39 Distribución de la población por grupos etáreos por Barrio.....	106
Figura 3-40 Comparación de datos poblacionales sector La 40 y Cerro Los Chivos2010 -2012.	108
Figura 3-41 Porcentaje de Usuarios por Tipo de Transporte en lo accesos Veredas ubicadas en la Zona Oriental del Casco Urbano de Aguachica.....	120
Figura 3-42 Hogares con actividades económicas	123
Figura 3-43 Hogares con actividades económicas	124
Figura 3-44 Distribución de los establecimientos comerciales en los sectores de La 40 y El Cerro de los Chivos.....	127
Figura 3-45 Tipo de establecimientos en el sector de La 40.....	128
Figura 3-46 Procedencia de los Clientes de los establecimientos del sector La 40.....	129
Figura 3-47 Tipo de establecimientos en el sector del Cerro de los Chivos	129
Figura 3-48 Procedencia de los Clientes de los establecimientos del Cerro de los Chivos	130


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	7 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Morfología abanico aluvial antiguo, limitado al este por el abanico de Aguachica y la Cordillera Oriental	22
Fotografía 3-2 Morfología plana, abanico de Aguachica situado el este de la vía; al este Serranía Los Motilones	22
Fotografía 3-3 Perfil modal RS-17, Consociación Aguachica (PWB), Typic Ustorthent, Familia franca gruesa, sobre esqueletal, isohipertérmica.....	24
Fotografía 3-4 Pastos para uso ganadero	30
Fotografía 3-5 Rastrojos.....	30
Fotografía 3-6 Cultivo de minifundios	31
Fotografía 3-7 Núcleos de población.....	31
Fotografía 3-8 Jagüey en el área de influencia indirecta.....	33
Fotografía 3-9 Drenaje cruzado por la variante	35
Fotografía 3-10 Inicio del drenaje cruzado por la variante	35
Fotografía 3-11 Estación 5. Estación de servicio Marbella	56
Fotografía 3-12 Estado del Caño El Pital a la entrada del Bosque el Agüil	90
Fotografía 3-13 Registro fotográfico Avifauna observada en el área de influencia.....	92
Fotografía 3-14 Registro fotográfico Herpetos observados en el área de influencia	98
Fotografía 3-15 Caño Pital a la altura de su cruce por la variante en el PR 69+100 de las abscisas de diseño	100
Fotografía 3-16 Zona Comercial de Cerro Los Chivos.....	107
Fotografía 3-17 Zona Comercial de Cerro Los Chivos y La 40.	107
Fotografía 3-18 Paso de Tubería por la Zona de Intervención.....	112
Fotografía 3-19 Almacenamiento de Agua por Tanque elevado.....	113
Fotografía 3-20 Redes ubicadas Vereda Sabanas de Buturama.....	114
Fotografía 3-21 Vivienda ubicada Vereda Sabanas de Buturama	117
Fotografía 3-22 Vivienda ubicada en el sector La 40.....	117
Fotografía 3-23 Vivienda en construcción	118
Fotografía 3-24 Hacienda Ganadera vereda Sabanas de Buturama	126
Fotografía 3-25 Cultivo de Algodón Vereda El Guaro.....	126
Fotografía 3-26 Finca CORALCE - vereda Sabanas de Buturama.....	131
Fotografía 3-27 Figuras Arqueológica	133
Fotografía 3-28 Figuras Arqueológica	134
Fotografía 3-29 Figuras Arqueológica	134
Fotografía 3-30 Figuras Arqueológica	135
Fotografía 3-31 Figuras Arqueológica	136
Fotografía 3-32 Construcción ubicada en la zona de intervención - Ubicada Cerro de los Chivos	137
Fotografía 3-33 Construcción ubicada en la zona de intervención - Motel Kalifa.....	138
Fotografía 3-34 Construcción ubicada en la zona de intervención	138
Fotografía 3-35 Construcción ubicada en la zona de intervención	139

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	8 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-36 Construcción ubicada en la zona de intervención 139

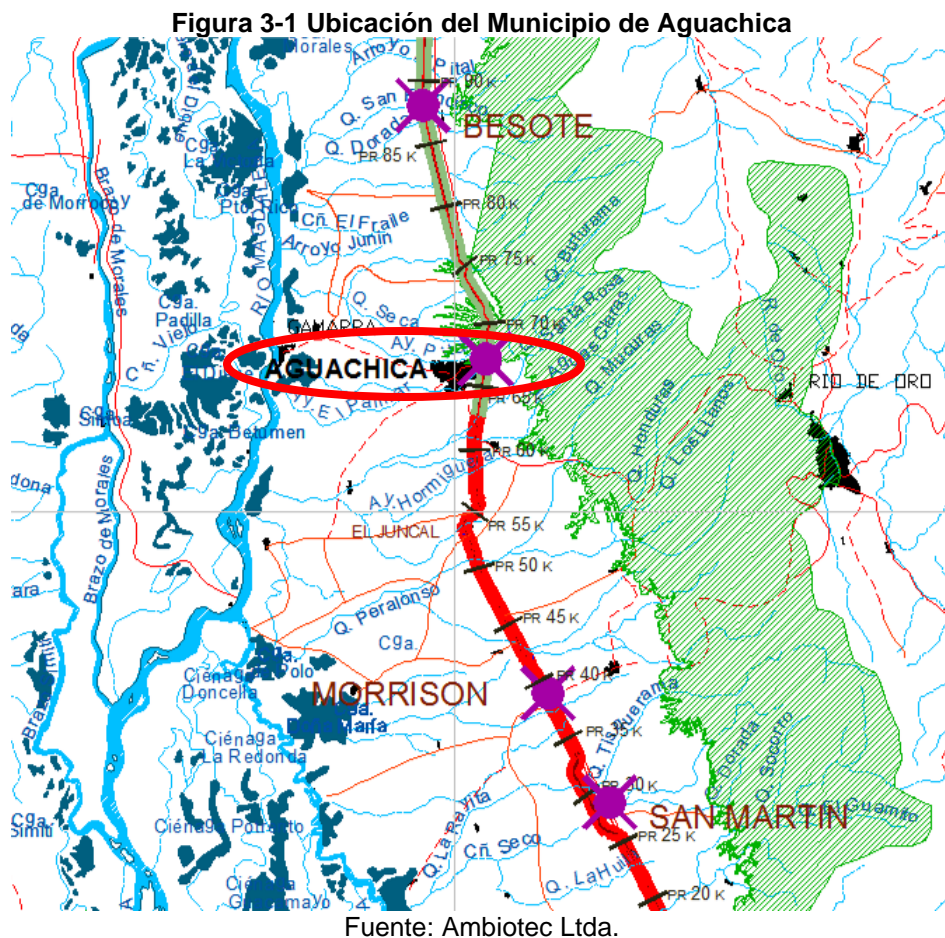
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	9 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.1 ÁREAS DE INFLUENCIA

La determinación de las áreas de influencia directa como indirecta de la variante, se realizó a partir de la identificación de impactos ambientales que pueden generarse durante la construcción y operación del proyecto teniendo en cuenta unidades fisiográficas naturales, ecosistémicas y unidades territoriales asociadas a las comunidades.


A continuación en la Figura 3-1, se presenta un esquema donde se puede observar la ubicación del casco urbano del municipio de Aguachica.



3.1.1 Área de influencia directa (AID)

- Área Biofísica

En el plano biofísico el área de intervención corresponde a una franja de 60 m a lado y lado del eje de la variante que se extiende a 120 metros en los retornos, por 6400 metros de longitud de

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	10 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

diseño. Se incluyen también los posibles sitios de obras anexas a la infraestructura asociada como las áreas de disposición de material estéril, fuentes de materiales y planta de concreto y asfalto de Besote, no obstante ya se encuentren autorizados en la Licencia Ambiental del proyecto Ruta del Sol, Sector 2, Etapa 1 Tramos 1, 5 y 6.

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

En el plano AMB-RS-PL-2 del Anexo 1, se presenta el área de influencia directa físico-biótica para la variante a construir.

- **Área Social**

En el componente socioeconómico, el área de influencia directa se delimita en un área puntual que corresponde a las fincas de antigua sede de la Compañía Regional Algodonera del Cesar CORALCE, finca Paraiso y Cerro de los chivos; y un área local conformada por los sectores de la 40 y los barrios Villa Paraguay y Nueva Colombia.

3.1.2 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, como áreas boscosas de importancia y los bosques de galerías, como áreas del bosque el Agüil.

- **Área Social**

En el componente socioeconómico, el área de influencia indirecta corresponde al casco urbano de Aguachica y las veredas de la zona oriental de la ciudad, sectores a donde trascenderán los impactos por la construcción de la variante de manera relevantes en la fase de operación.

En el plano AMB-RS-PL-3 se presenta la delimitación del área de influencia indirecta de la variante para el paso vial por el municipio de Aguachica.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	11 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.2 MEDIO ABIÓTICO

3.2.1 Geología

Área de influencia indirecta

- **Unidades litológicas y rasgos estructurales**

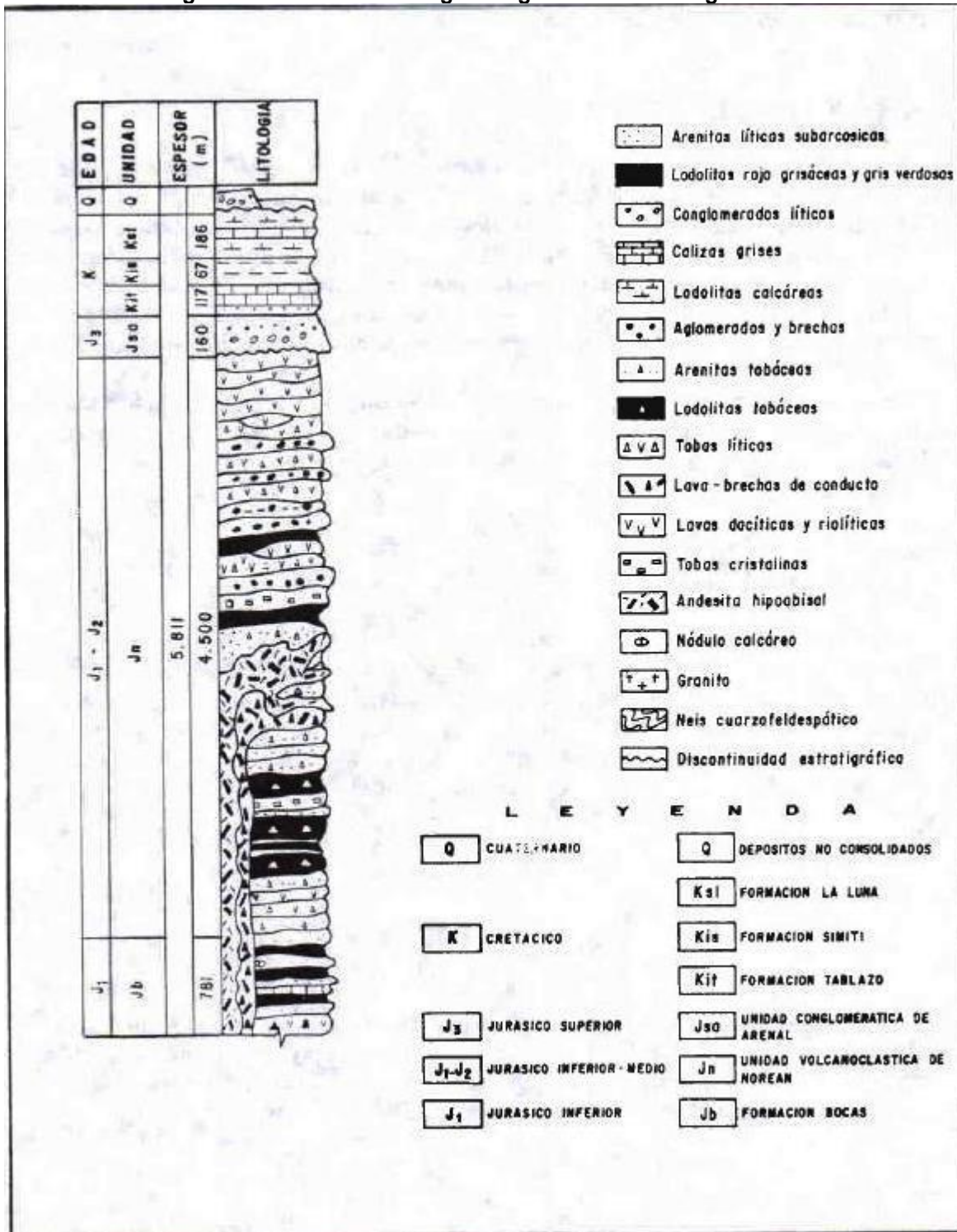
El área de influencia indirecta se encuentra en la denominada Cuenca del Valle Medio del Magdalena (VMM), ubicada entre las Cordilleras Central de Colombia (C.C.C.) y la Cordillera Oriental de Colombia (C.O.C.). Regionalmente, la secuencia estratigráfica de la cuenca comprende rocas del Jurásico a Cretácico, cubiertas en el área en un 60% de extensión por depósitos semiconsolidados y no consolidados del cuaternario. El alineamiento de la vía transcurre principalmente sobre terrenos planos y colinas disectadas, asociados a abanicos o conos aluviales que recubren rocas volcanoclásticas y sedimentarias en el sector comprendido entre Aguachica y Norean.

La zona cordillerana que aflora al oriente del corredor de la vía Aguachica – Norean que conduce a La Mata – San Roque está constituida por rocas sedimentarias del Jurásico y Cretáceo; mientras que la zona plana y colinada ubicada en el valle del Río Magdalena está conformada por depósitos cuaternarios entre los que sobresalen de oeste a este, depósitos aluviales del río Magdalena, depósitos de planicie de inundación en el sector de Gamarra y abanicos aluviales.


La columna estratigráfica generalizada para el Valle Medio del Magdalena en el sector de Aguachica (Figura 3-2) se encuentra representada por un basamento cristalino, generado en el Jurásico en ambientes continentales a marginales. El área se caracteriza por un estilo estructural de abanicos y planicies aluviales, con fallas cubiertas en los que se diferencian de acuerdo a Ingeominas (1996): cuatro sistemas de fallas: dos principales, en sentido SW-NE el primero y SSE-NNW el segundo, que se entrecruzan en la región central formando un enrejado característico; los otros dos son de menor extensión; uno en sentido SE-N-NW (región oriental) el otro en sentido NS (regiones central y occidental). Ver Figura 3-3. Siendo las estructuras más importantes la falla de Aguachica y la falla de Norean.

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.

Figura 3-2 Columna estratigráfica generalizada de Aguachica.



Fuente: Tomado de J. Clavijo. Ingeominas (1996).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	13 / 147	

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.

3.2.1.1 Estratigrafía

El área de influencia se encuentra dentro del dominio litológico del Valle Medio del Magdalena, se presentan principalmente depósitos del cuaternario representados por depósitos aluviales y de planicie de inundación asociados a las principales corrientes del área, abanicos aluviales y secuencias del Cretácico y Jurásico que afloran hacia el oriente de la cuenca. La estratigrafía se describe a continuación de la unidad más reciente a más antigua.

- **CUATERNARIO**

De acuerdo con Ingeominas (1996): Los depósitos cuaternarios cubren aproximadamente el 60% del área de la plancha 75 – Aguachica, ocupan la planicie central de la misma y son el producto de la actividad del río Magdalena y sus afluentes, que drenan las vertientes occidental y oriental. Con base en sus características morfológicas reconocibles en fotografías aéreas, y, con posterior control de campo, estos depósitos se han dividido en cinco unidades que se describen a continuación:

- **Depósitos Aluviales Recientes (Qal)**

Estos depósitos se localizan en el lecho menor de los drenajes principales y sus tributarios. Están constituidos principalmente por gravas finas a gruesas, limos y arcillas. Representan los depósitos donde predominan los componentes más finos redondeados y mejor seleccionados. Los componentes presentan mayor redondez, mejor selección y moderada compactación.

- **Depósitos de Terrazas y Llanuras de Inundación (Qfal)**


Distribuidos en la parte central del valle del Magdalena, son los de mayor extensión. Se interdigitan con los depósitos de inundación. Los afloramientos son escasos debido a que la unidad ocupa un área plana, cubierta por pastos o agua. Constituida por arenas, limos y limos orgánicos con restos de plantas. Espesor estimado: 150 m.

- **Depósitos Fluvio – lacustres (Qfl)**

Ocurren en la parte central, en cercanías al río Magdalena de los brazos Simití y Morales. Permanecen cubiertos por lagunas, pozos y charcas. Constituidos por limos y arcillas.

- **Depósitos de Conos y Terrazas Aluviales (Qcal)**

Regionalmente, cubren un área aproximada de 200 Km² en alrededores de Aguachica, Gamarra, y al oriente de Palenquillo. Son depósitos de piedemonte, parecidos a los descritos en Qtcal., pero más jóvenes, de granulometría más fina y mayor extensión, algunos de ellos llegan hasta cercanías de los puertos sobre el río Magdalena, como Gamarra y Palenquillo. Presentan un relieve más bajo de los depósitos Qtcl, y un espesor estimado de 200 m (Ingeominas, 1996).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	14 / 147	

Están constituidos por alternancia de gravas, arenas y lodos; las primeras predominan en cercanías del piedemonte y las dos últimas en las zonas topográficas más bajas, en cercanías del río (facies distantes); los fragmentos (50 cm de diámetro máximo) son de composición variada, predominando los derivados de rocas volcánicas; son subredondeados a subangulares: Las arenas varían en granulometría de gravosas (cerca al piedemonte) a arenas de grano fino (facies distantes) presentando disminución de tamaño de grano siempre en dirección E-W, de manera similar como sucede con las gravas (Ingeominas, 1996).

– Depósitos de Conos Aluviales (Qtcal)

Afloran en la región oriental, en alrededores de Aguachica y Totumal: son típicos depósitos de piedemonte que forman mesetas suavemente basculadas hacia el SW, cubriendo un área aproximada de 60 km² y de 100-150 m de espesor.

Están constituidos por una alternancia de gravas, arenas gravosas y capas aisladas de limos; son de color gris amarillento. Los fragmentos de las gravas provienen de rocas volcánicas y efusivas, así como de epiclásticas (areniscas y lodolitas volcánicas) y sedimentarias (calizas); los fragmentos son subredondeados, y los mayores miden hasta 1,2 m. Gravas y arenas se disponen en capas gruesas subparalelas a cuneiformes, con superficies de contacto no bien definidas (Ingeominas, 1996).

• CRETACICO

Aflora al este, constituido por rocas sedimentarias pertenecientes a la Formación Tablazo.

– Formación Tablazo (Kit)

Aflora al noreste de Aguachica y de la población el Juncal, como también al este de la población de Besote. Descansa sobre la Unidad Volcanoclástica de Norean. (Jn); y en el sector oriental se encuentra en contacto fallado con esta unidad. Afloramientos de la Formación Tablazo, no se encuentran en la zona de influencia del alineamiento de la vía existente.


Está constituida por calizas grises, ricas en fósiles alternadas con lodolita calcárea; en la parte superior, las calizas se tornan arenosas. Se encuentra en estratos medianos a gruesos. Su espesor se estima en unos 130 a 200 m. Edad: Aptiano – Albiano.

• JURÁSICO

Está representado por rocas de la unidad Volcanoclástica de Norean (Jn), y cuerpos intrusivos de composición granítica (Jg).

– Unidad Volcanoclástica de Norean (Jn)

Las rocas en este sector se desarrollan en un amplio cordón montañoso con direcciones variables al noreste y sureste, conformada por varios conjuntos de rocas de carácter volcanogénico, afloran en la población de Norean, las quebradas Norean, Besote y Seca y en la carretera Aguachica –Río de Oro, Aguachica - Buturama y Aguachica - La Morena. El espesor de la unidad se estima en unos 4500 m.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	15 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

La unidad suprayace e infrayace rocas de origen sedimentario, de las Formaciones Bocas y el Tablazo respectivamente, que afloran al oriente, por fuera de la zona de influencia de la vía existente.

Se describen los cuatro conjuntos de roca que conforman la unidad Volcanoclástica de Norean. (Jn). Estas rocas en los alrededores de la población de Norean, se encuentran cubiertas parcial o totalmente por depósitos cuaternarios de abanicos aluviales.

Conjunto 1. (Jncp): Se localiza en la parte inferior de la secuencia. De carácter clástico – piroclástico. Arenitas tobáceas y líticas, con intercalaciones de lodolitas tobáceas y tobas cristalino líticas, de composición dacítica - andesítica. El conjunto se presenta en capas medianas a delgadas, algunas en forma de lentes. Son de color gris amarillentas, rojo grisáceo a gris verdoso. Su espesor se estima en unos 2220 m.

Conjunto 2 (Jnpe). Se sitúa hacia la parte media de la secuencia. De carácter piroclástico-epiclástico. Toba cristalina y cristalina lítica, andesíticas y dacíticas, color púrpura grisácea, con alternancia de aglomerados, lodolitas, conglomerados lodosos y lavas, además capas aisladas de dacitas y lodolitas conglomeráticas, color rojo grisáceo. El conjunto se presenta en capas medianas a gruesas estratificadas. Su espesor se estima en unos 1500 m.

Conjunto 3 (Jned). Se localiza hacia la parte media- superior, de la secuencia. De carácter efusivo. Lavas dacíticas a andesíticas, pseudo estratificada, rojo pálidas, a gris verdoso oscuro, porfiríticas, con fenocristales de feldespato y piroxenos, en matriz microcristalina. Su espesor se estima en unos 500 m.

Conjunto 4 (Jna). Aflora en la región oriental (quebrada Noreán, carretera Aguachica – La Morena, quebrada Seca). Se localiza hacia la parte superior de la secuencia. Conformado por silos, cuerpos de geometría irregular desconectados entre sí, de composición andesítica, y basáltica, color verde grisácea, a gris verdosa, con espesores desde 9 m, hasta 100 m. Además, diques menores no cartografiados, cruzan los cuatro conjuntos, son verticales, con espesores variables, desde 20 cm hasta 5 m de composición andesítica, riolítica, porfiríticos, color gris verdoso.

– Rocas Ígneas (Jg)

Afloran por fuera de la zona de influencia de la vía actual, a unos 5 Km. al oriente de Besote. Constituidas por cuerpos pequeños (5 km²) de composición granítica, de textura fanerítica, grano fino, color rosado, compuesta por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasa, anfíbol y biotita en trazas. Bloques y cantos rodados de estas rocas se encuentran en los depósitos aluviales del río Besote.

3.2.1.2 Geología estructural

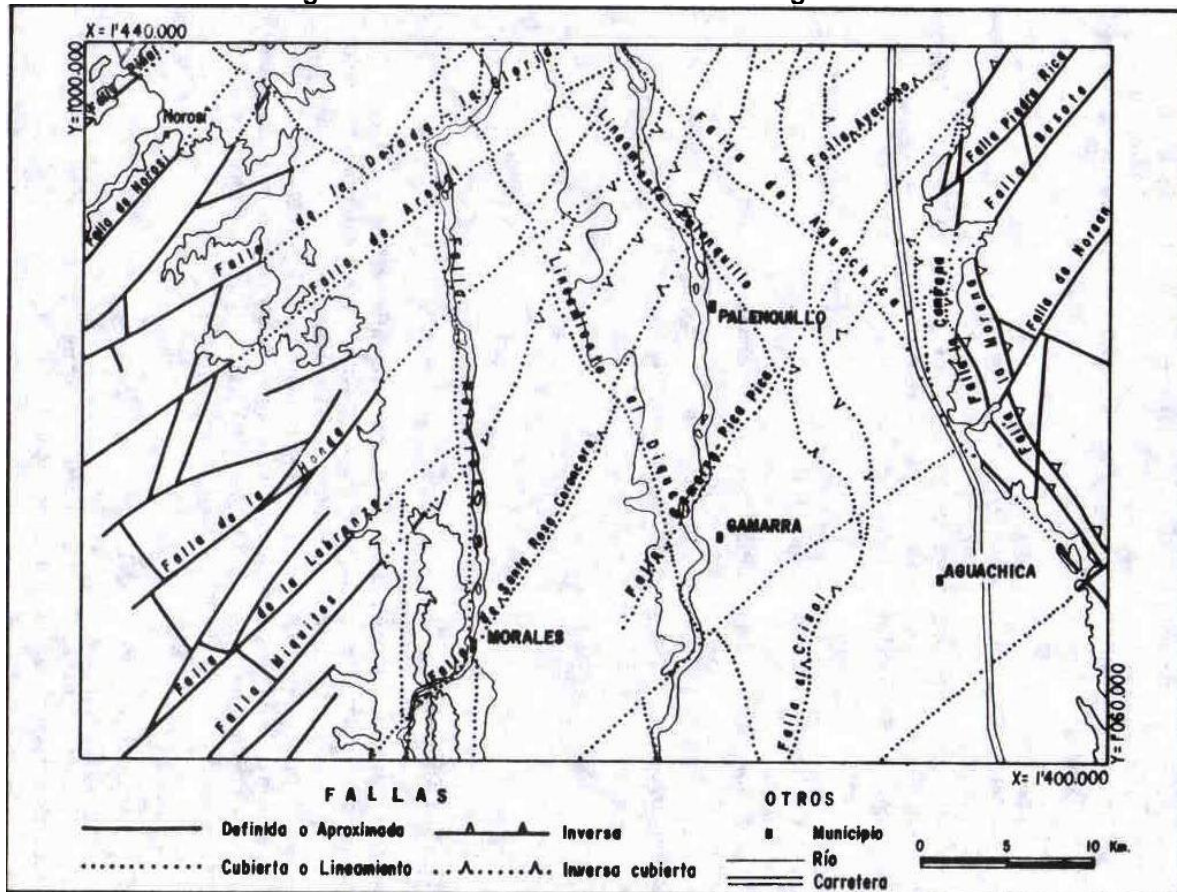
El área donde se sitúa la zona de la variante corresponde a la región andina de Colombia, en la cuenca del Valle Medio del Magdalena (VMM). Esta cuenca se encuentra delimitada por fallas de carácter regional, al sureste por el sistema de fallas Bituima-La Salina, al norte por el sistema de fallas del Espíritu Santo y al noreste por el sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta. Corresponde a una cuenca intracordillerana basculada hacia el oriente, con tendencia homoclinal y perturbada por algunos pliegues y fallas (Mojica y Franco, 1990), tuvo lugar en el Terciario y su formación se efectuó más o menos en la época de la gran actividad neovolcánica de la cordillera

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	16 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

central. El volcanismo y los movimientos tectónicos son dos factores dinámicos que desde el Terciario hasta los tiempos actuales, están relacionados con la formación del graben.

De acuerdo a Ingeominas (1996): Se han diferenciado cuatro sistemas de fallas: dos principales, en sentido SW-NE el primero y SSE-NNW el segundo, que se entrecruzan en la región central formando un enrejado característico; los otros dos son de menor extensión; uno en sentido SE-NW (región oriental) el otro en sentido NS (regiones central y occidental). Figura 3-3.

Figura 3-3 Marco estructural sector de Aguachica.




Fuente: Tomado de J. Clavijo. Ingeominas (1996).

- **FALLAS**

- **Fallas de dirección SW-NE**

Las fallas de este sistema son las más numerosas y extensas y sus trazos se pueden observar en las regiones occidental, central y oriental de la plancha.

Tienen una dirección que fluctúa entre N20E y N60E, con una extensión máxima de 40 km. Forman un grupo de fallas normales bien definido por su paralelismo, especialmente visible en la región occidental de la plancha 75-Aguachica, donde presentan una dirección N40-60E; en la región central esta continuidad se disipa al ser interceptado por el sistema DDE-NNW, lo que hace

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	17 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

que cambie su dirección en sentido N30E y N20E. En las regiones central y oriental el sistema presenta carácter inverso. Conforman esta grupo las fallas El Piñal, Norosí, Caño Hondo, La Honda, La Labranza, San Pedro, San Francisco y Morales, todas ellas situadas en las regiones occidental y central; en la región centro – oriental se tienen las fallas Gamarra- Ayacucho – y Noreán, en la región oriental las fallas de Piedra Rica y Besote. Estas fallas afectan rocas de la Formación Bocas, Unidad Volcanoclástica de Norean (Jn) y a las unidades cretácicas, formando bloques escalonados, principalmente en la región occidental (Ingeominas, 1996).

FALLA GAMARRA – PICA PICA

Situada al oeste de Aguachica, tiene una extensión aproximada de 51 km. El 90% de su extensión en el área de estudio está cubierta por depósitos cuaternarios. Su trazo NE, es una falla inversa con inclinación hacia el NW.

FALLA NOREAN

Su trazo NE, atraviesa la vía existente en la población de Norean. Su longitud se estima en 110 km, aproximadamente, es una falla inversa con componente sinistral. Al oriente de Norean, afecta las rocas de la unidad Volcanoclástica de Norean (Jn), al sur-occidente, su trazo se encuentra cubierto por depósitos cuaternarios.

FALLA BESOTE

Su trazo NE, atraviesa la vía existente a unos 3 Km. al sur de la población de Besote; su longitud en el área es de unos 20 Km, es una falla inversa con componente dextral. La mayor parte de su trazo se encuentra cubierto por depósitos de abanicos y terrazas y de llanuras de inundación.

Pasa por las cuencas de las quebradas Seca y El Caimán. Hacia el extremo noreste del área, afecta rocas de la Formación Tablazo (Kit), la unidad Volcano Clástica de Norean (Jn) y rocas ígneas intrusivas del Jurásico (Jg). Al oeste de la vía existente, la falla se trunca con el trazo de la falla de Aguachica.

– Fallas de dirección SSE – NNW


Son menos numerosas que las anteriores y sus trazos menos evidentes por lo que en algunos tramos tienen características de lineamientos (Ingeominas, 1996). Sobresalen la falla Aguachica y los lineamientos El Dique y Palenquillo.

– Fallas de dirección SE-NW-NNE

Este grupo se localiza en la región oriental; está conformado por tres fallas, paralelas entre sí, de las cuales se destacan La Morena y La Campana (Ingeominas, 1996).

FALLA LA CAMPANA

Se encuentra entre Norean y Besote, su trazo va paralelo, por fuera del costado derecho de la vía existente, con dirección NW; tiene una longitud de unos 25 Km, en el sector sur se prolonga hacia el sureste; es una falla de alto ángulo de inclinación hacia el NE, con algo de movimiento sinistral.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	18 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Atraviesa las fallas Besote al norte y Norean al sur, que le ocasionan desplazamiento, lo que indica que la Campana es más antigua que las fallas de Besote y Norean.

FALLA LA MORENA

Su trazo se encuentra por fuera del área, a unos 4 km al oriente, de la vía existente, afecta rocas de la unidad volcánico clástica de Norean (Jn).

Tiene una longitud de unos 25 Km, es una falla inversa con dirección NW, de alto ángulo de inclinación hacia el NE, con algo de movimiento sinistral. En el sector sur se prolonga hacia el SE, en el sector norte se suspende al chocar con la falla Besote.

FALLA NOREAN-BESOTE

Su trazo con dirección N5W, se encuentra al costado izquierdo de la vía existente, entre Norean y Besote. Atraviesa la vía en el cruce con el río Besote y finaliza al norte de la población de Besote.

Atraviesa la falla Aguachica en la quebrada Norean y continúa hacia el sur con dirección S45E. Tiene una longitud de unos 25 Km; es una falla de carácter inverso con inclinación hacia el NE.

Al noroeste de la quebrada Norean, su trazo se encuentra cubierto por depósitos cuaternarios de los abanicos aluviales; hacia el sur de la quebrada, afecta rocas de la unidad volcanoclastica de Norean (Jn).

Área de influencia directa


- **Cartografía geológica detallada (Unidades y rasgos estructurales)**

En el plano AMB-RS-PL-4 se presenta la geología detallada para la variante a construir.

En cuanto a la descripción de la geología del área donde se localiza la variante de Aguachica, se caracteriza por pertenecer a la unidad cuaternaria con suelos y rocas presentes, abanicos o conos aluviales QTcal y Qcal las cuales se describen a continuación:

Los depósitos cuaternarios cubren aproximadamente el 60,0% del Municipio. Ocupan la planicie alrededor del Magdalena y sus afluentes, que drenan las vertientes occidental y oriental. Con base en fotografías aéreas y, con posterior control de campo, estos depósitos se han dividido en cinco unidades de las cuales pertenecen al área de influencia directa del proyecto las siguientes dos unidades:

Depósitos de Conos y Terrazas (Qcal): Cubren gran parte del Municipio de Aguachica. Son depósitos de piedemonte parecidos a los (QTcal) pero más jóvenes, de granulométrica más fina y mayor extensión, presentan un relieve más bajo que los conos aluviales y su espesor se estima en 200 m. Están constituidos por una alternancia de gravas, arenas y lodos; las primeras predominan en cercanías del piedemonte y las dos últimas en las zonas topográficas más bajas, en cercanías del río Magdalena; los fragmentos de 50 cm de diámetro máximo son de composición variada, predominando los derivados de rocas volcánicas; son subredondeados y sub-angulares. Las arenas varían en granulometría de gravosas cerca del piedemonte a arenas de grano fino en los lugares más distantes, presentando disminución de tamaño de grano siempre en dirección E-O,

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	19 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

de manera similar como sucede con las gravas. (Ingeominas, 1996). Presentan un espesor estimado de 200 m. Edad: Reciente.

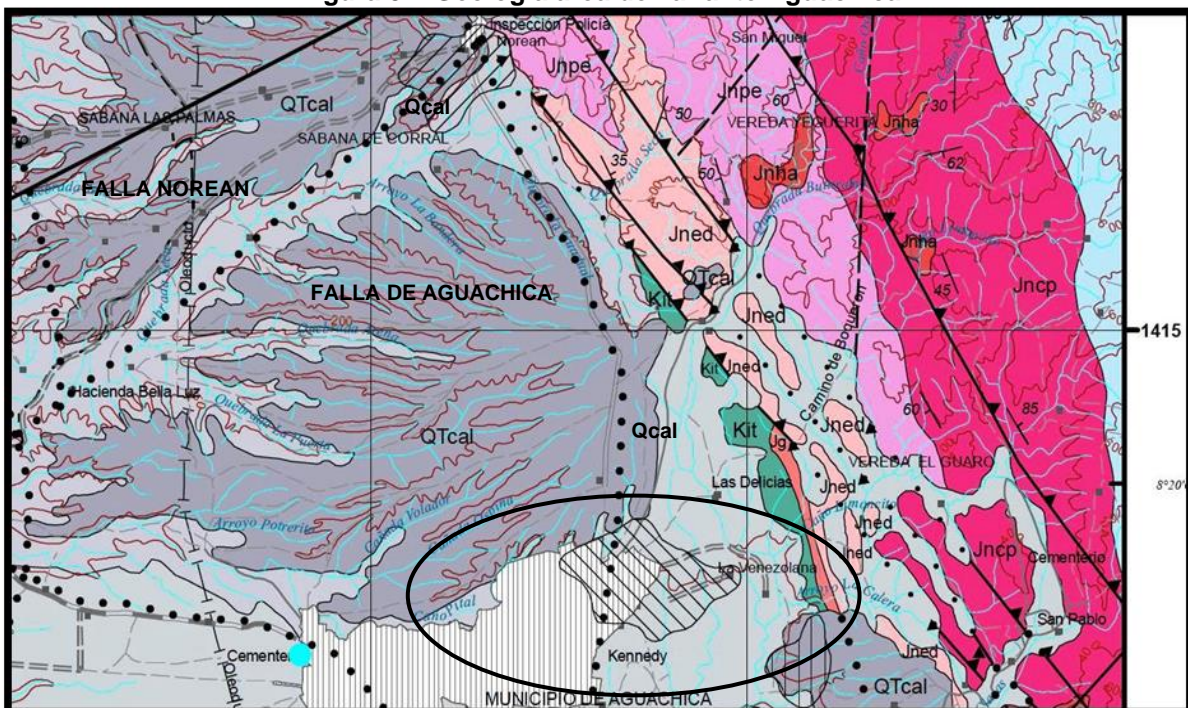
Depósitos de Conos Aluviales (QTcal): Afloran en la región central, al norte del casco urbano de Aguachica y Villa de San Andrés. Son típicos depósitos de piedemonte que forman mesetas suavemente basculadas hacia el SW, cubriendo un área aproximada de 60 km² y de 100 – 150 m de espesor. Están constituidos por una alternancia de gravas, arenas gravosas y capas aisladas de limos; son de color gris amarillento. Los fragmentos de las gravas provienen de rocas volcánicas y efusivas, así como de epiclásticas (areniscas y lodolitas volcánicas) y sedimentarias (calizas); los fragmentos son subredondeados, y los mayores miden hasta 1,2 m. Gravas y arenas se disponen en capas gruesas sub paralelas a cuneiformes, con superficies de contacto no bien definidas.

- **Geología estructural**

Regionalmente, el área de estudio de acuerdo con Ingeominas (1996), se ha dividido en tres bloques: bloque occidental o de San Lucas, bloque central o de Barrancabermeja y bloque oriental o de Pelaya.

El lineamiento del proyecto Ruta del Sol sector 2 en la zona de construcción de la variante de paso por el casco urbano del Municipio de Aguachica, se sitúa en el bloque central o de Barrancabermeja, corresponde a un bloque hundido, autóctono, moderadamente deformado, limitado al oeste por el sistema de fallas de Morales y al este por el sistema Aguachica – La Campana. Ver Figura 3-4.

Figura 3-4 Geología área de variante Aguachica.



Fuente: Tomado de la plancha 75-Aguachica. Ingeominas (1992).

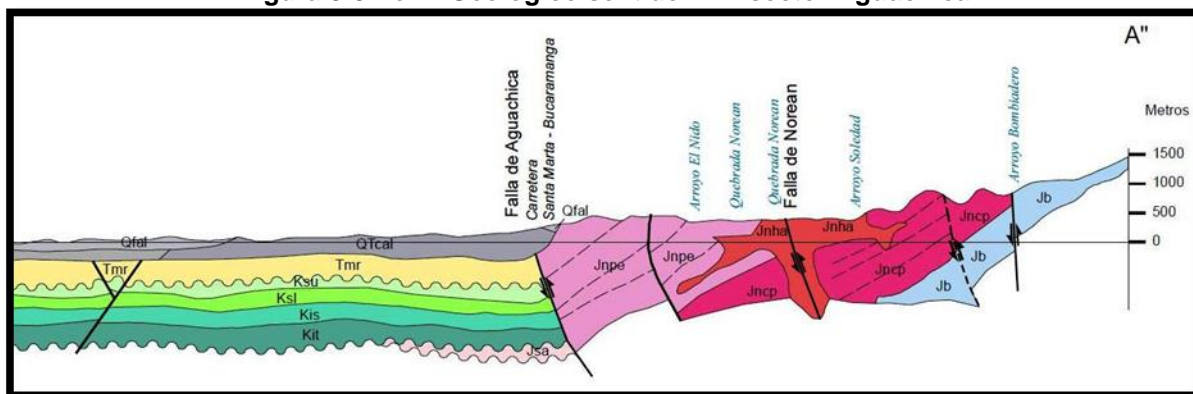
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	20 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

FALLA AGUACHICA

Su trazo, discurre paralelo a la vía actual de la Ruta del Sol en dirección aproximada NW; tiene una longitud de 63 Km; es una falla de carácter inverso con inclinación hacia el NE. Figura 3-4 y Figura 3-5. Coloca en contacto fallado rocas de la Unidad Volcanoclástica de Norean con rocas sedimentarias del cretácico y terciario. Al norte del área, controla el cauce de la quebrada Norean, en el sector próximo a la población del mismo nombre.

Este rasgo estructural en el sector de estudio, es enmascarado por los depósitos de abanico aluvial (Qtcal). Morfológicamente desarrolla un pequeño valle estrecho y alargado de origen tectónico; la expresión morfológica de la falla de Aguachica, desarrolla un contraste entre tales depósitos (abanicos aluviales de Aguachica y el más alto o antiguo) y el cordón montañoso del sector oriental.

Figura 3-5 Perfil Geológico sentido W-E sector Aguachica.



Fuente: Tomado de Ingeominas (1992).


3.2.2 Geomorfología

Área de influencia directa

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.

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 geofomas con base en criterios métricos
- Morfodinámica: procesos denudativos que han modelado y continúan modelando las geofomas.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	21 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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).

En la zona de la variante de Aguachica se identifica un dominio geomorfológico principal:

Geoformas de origen fluvio-torrencial: Corresponde a depósitos de Abanicos Aluviales (ABA) que da lugar a paisajes caracterizados por su relieve plano a disectado.

- **Características morfoestructurales**

Los procesos geodinámicos internos producto de la actividad tectónica constituyen un factor importante en el modelado superficial del área. El área de estudio se encuentra sobre el graben o depresión del río Magdalena en el Valle Medio del Magdalena (VMM), que corresponde a una cuenca intracordillerana que ha sido sometida a varios procesos de plegamiento y depositación que han influido en la configuración del paisaje actual.

La acumulación de grandes volúmenes de sedimentos aluviales en la depresión del Valle Medio del Magdalena originó planicies que han sido sometidas a la acción de procesos erosivos y configuran el paisaje actual de colinas disectadas y penillanuras. Igualmente producto de una actividad tectónica compresiva se originaron anticlinales y sinclinales limitados por fallamiento hacia el oriente del área que dieron como resultado unidades geomorfológicas de origen estructural denudativo.

- **Unidades geomorfológicas en el área de influencia directa**

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


Fotointerpretación

Para la fotointerpretación geomorfológica se utilizaron fotografías aéreas de Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Tabla 3-1.

Tabla 3-1 Fotografías aéreas utilizadas en el presente estudio.

VUELO	FOTOGRAFÍAS	ESCALA	AÑO	DÉCADA
C -1798	026 a 028	1:28.900	1977	1970
C - 2482	128 a 130	1:37.200	1992	1990

A continuación se presenta una descripción de las unidades geomorfológicas identificadas en el área de influencia directa del proyecto.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	22 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Abanicos Aluviales (ABA)**

El tramo vial correspondiente al área de construcción de la variante de doble calzada para el paso vial por el casco urbano del Municipio de Aguachica situado al Oriente de Aguachica transcurren en sentido NW sobre esta unidad.

- Morfogénesis

Corresponde a geoformas de origen fluvio-torrencial, originadas por la acumulación de depósitos no consolidados dando origen a una llanura de relieve plano y disectado con pendientes bajas a moderadas de 0 a 15%.

- Morfometría

En esta geoforma predominan las superficies planas a ligeramente onduladas (columpios), con alturas relativas hasta aproximadamente 20 m., y pendientes desde 0% hasta el 10%. Presenta un patrón de drenaje dendrítico y paralelo.

- Morfodinámica

Sobre esta unidad se presentan principalmente procesos de erosión laminar, no fácilmente identificables, erosión en cárcavas y pequeños deslizamientos locales.



Fuente: Ambiotec Ltda.

- **Plano de geomorfología**

En el plano AMB-RS-PL-5 se presenta la geomorfología del área de la variante para el paso vial por el casco urbano del municipio de Aguachica.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	23 / 147	

- **Pendientes de la zona**

El rango de pendientes para la zona de construcción de la variante para el paso vial por el casco urbano del Municipio de Aguachica se encuentra entre 0 y 15%, en terrenos planos desde el inicio de la variante hasta el acceso 5, moderadamente ondulados entre el acceso 5 y el acceso 6, y ondulados desde el acceso 6 hasta el final de la variante.

3.2.3 Suelos

Área de influencia directa

- **Unidades cartográficas de suelos**

El área de la variante de Aguachica se caracteriza por tener un relieve generalmente inclinado, adyacente o al pie de una unidad de paisaje más elevado como el lomerío y la montaña, caracterizada por ser un paisaje de acumulación, la geoforma de piedemonte se ubica en el tipo de relieve denominado abanico coalescente.

En la zona de la variante para el paso vial por el centro poblado del Municipio de Aguachica, se identificaron las siguientes unidades cartográficas de suelos:

Suelos de piedemonte


El abanico corresponde a un paisaje de piedemonte, tiene un patrón de drenaje distributivo o dicotómico, el cual, es más superficial en los depósitos más jóvenes, según la edad y el tipo de material que lo conforma, en el área se encuentran abanicos coalescentes que se forman por acumulación de materiales transportados por el agua y depositados en el pie de la montaña durante épocas diferentes y se unen por su base o unos tapan a los otros.

Descripción de la unidad cartográfica

En este ítem se presenta la composición de las diferentes unidades cartográficas y su ubicación geomorfológica, sus respectivos componentes taxonómicos tal como aparecen en la leyenda de la Tabla 3-2, de unidades de suelos. Se hace énfasis en lo relacionado con la localización geomorfológica, el clima ambiental, el material parental, el relieve, la pendiente, la erosión, el drenaje, el grupo textural de los suelos, el uso actual y la vegetación natural y la composición taxonómica de la unidad de mapeo.

Tabla 3-2 Leyenda de suelos Variante Aguachica

Paisaje	Tipo de relieve	Clima	Material parental	componentes Taxonómico	Perfil	%	Principales características de los suelos	Unidad Cartográfica	símbolo original	Símbolo nuevo	Dpto.	Tramo
Piedemonte	Abanicos coalescente	Calido Seco	Materiales aluviales finos y medios	Typic Ustorthents Typic Ustropepts Typic Troporthents	RS-17 PC-34 PC36 PC-12	85 15 5	Muy superficiales, limitados por piedra, ligeramente ácidos, relieve ligeramente plano a fuertemente ligeramente inclinado, con pendientes de 1-3 y 3-7 %; erosión moderada, excesivamente bien drenados; fertilidad media.	Consociación Aguachica	AUab2p	PWBab2p	Cesar	6

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	24 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Consociación Aguachica (PWB)



Fotografía 3-3 Perfil modal RS-17, Consociación Aguachica (PWB), Typic Ustorthent, Familia franca gruesa, sobre esqueletal, isohipertérmica.

Fuente: Ambiotec Ltda.


Esta unidad pertenece geomorfológicamente al piedemonte, en relieve que varía de abanico ligeramente plano hasta ligeramente inclinado, las pendientes varían de 1-3-7% el material parental está conformado por aluviones finos y medios, limitados por piedra, estos suelos se localiza en el denominado abanico de Aguachica (Departamento de Cesar), en clima cálido seco, la unidad está conformada por los suelos clasificados como Typic Ustorthents ocupan el 85%,(perfil RS-17) y (perfil PC-34), con inclusiones de los suelos Typic Ustropepts, ocupan el 15% (perfil PC36), los suelos presentan características físicas que lo caracterizan por ser muy superficiales, excesivamente bien drenados con texturas medias a gruesas y erosión moderada, limitados por la profundidad superficial, contenidos de carbono orgánico y fosforo bajos, los suelos presentan contenidos de piedra dentro y fuera del perfil.

Geomorfológicamente esta unidad se encuentran en el tipo de relieve de abanicos coalescentes, los suelos se han originado a partir de materiales aluviales finos y medio sobre arena, se localizan en el municipio Aguachica a una altitud de 150 metros, en clima cálido seco, en la actualidad la mayoría de la vegetación nativa ha sido destruida para dar paso a rastrojo bejucos arbustos, y pastos naturales para ganadería extensiva.

Químicamente los suelos presentan una capacidad de intercambio catiónica baja con deficiencias de magnesio, muy ácidos, la fertilidad natural es media a baja, el uso actual es de ganadería tipo extensiva con pastos naturales y pastos manejados para ganadería intensiva con algunos árboles dispersos, por ultimo áreas con pastos y rastrojo.

En esta unidad se delimitó la fase por pendiente, erosión y pedregosidad.

PWBab2p Relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, 0-3-7%, erosión moderada, pedregoso.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	25 / 147	

Consociación Corral (PWA)

Geomorfológicamente esta unidad pertenece a las colinas onduladas productos de la antigua disección de un abanico, el relieve varía de ligeramente plano a fuertemente quebrado, con pendientes que pueden alcanzar hasta el 50%, presentan erosión moderada a severa, los materiales de origen son aluviales heterogéneos y heterométricos, se localiza en los alrededores de los municipios de Aguachica y Gamarra (Departamento de Cesar), con altitud de 150 metros, en clima cálido seco actualmente se encuentran en Ganadería de tipo extensiva con paja de sabana, plantas rastreras, bejucos y arbustos, algunos sectores pastos manejados y en menos porción áreas con predominio de árboles pastos. Algunos cultivos de maíz y yuca.

La unidad está conformada por suelos clasificados como Typic Ustorthents, que ocupan el 90%, (perfil PC-36), los suelos son muy superficiales, limitados por piedra y gravilla y en superficie condiciones que limitan la unidad a ganadería muy extensiva, el drenaje es excesivo y de fertilidad natural media; se presenta inclusión de suelos clasificados como Typic Ustropepts, ocupan el porcentaje restante.

Las fases que presenta la unidad son por pendiente, erosión y pedregosidad

PWAab2p Relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, erosión moderada, pedregoso
 PWAd2p Relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrada, erosión moderada y pedregoso.

A continuación se realiza la descripción morfológica y taxonómica de los perfiles que componen la unidad cartográfica

○ **Perfil Modal PS17**

Fecha: 17 – 08 – 2010

Consociación Aguachica, Taxonomía: Typic Ustorthents

Símbolo: PWB

Localización Geográfica: Departamento: Cesar. Municipio: Aguachica

Sitio: 700 m del casco urbano del municipio de Aguachica en el kilómetro 407 de la vía que de Aguachica conduce al Corregimiento de la Mata

Altitud: < 200 m

Coordenadas Geográficas: Latitud 8°19'54.7" Longitud 73°35'55.1

Paisaje: Piedemonte Tipo de relieve: Abanico

Relieve: Ligeramente plano a ligeramente inclinada Pendiente: 3- 7%

Material Parental: Materiales coluvio aluviales finos y medios sobre heterométricos.

Clima ambiental: Cálido y seco

Precipitación promedio anual: 1026 mm

Temperatura promedio anual: 26 °C.


Clima edáfico: Isohipertérmico, Ústico

Drenajes: Interno: medio, Externo: rápido, Natural: bien drenado

Profundidad efectiva: extremadamente superficial

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico; Endopedón: Uso actual: Ganadería extensiva

Limitantes del uso: Déficit de humedad, piedra en superficie

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	26 / 147	

Vegetación natural: Pelá, rastrojo.
 Descrito por: I Valencia

○ **Descripción**


- 0 – 10cm Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/4); textura Franco arcillo Arenosa; estructura gránulos muy fina, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; muchos poros muy finos; pocas raíces finas y medianas; poca actividad de macroorganismos; no reacciona al HCl: límite claro, plano; pH: 4,5
- AP
- 10X Fragmentos de roca más del 60% en matriz de textura franco arcillosa gravillosa de color en húmedo pardo amarillento (10YR5/4);
- Cr

○ **Perfil: Modal PC-34**

Conjunto: AGUACHICA (Typic Ustorthent)
 Unidad cartográfica: Consociación AGUACHICA (PWA)
 Describió: A Jiménez y P. Alvarado; octubre 17/84
 Localización: municipio de Aguachica; 2 Km. al oeste de Aguachica por la carretera a Gamarra;
 Fotografía aérea: M-1460: 48478; altitud: 180 m
 Posición geomorfológica: abanico
 Relieve: ondulado; ligeramente plano; pendiente: menor del 3%
 Material parental: sedimentos aluviales
 Profundidad efectiva: muy superficial; limitante piedra y gravilla
 Régimen climático del suelo: Ústico, isohipertérmico
 Drenajes: interno medio, externo medio, natural bueno
 Clase y grado de erosión: laminar, ligera a moderada
 Vegetación natural: matarratón y hobo
 Uso actual: pastos enmalezados y pequeños cultivos de maíz
 Epipedón: ócrico

● **Descripción**

- 00 - 14 cm Color en húmedo pardo a pardo oscuro (10YR4/3); textura franco arcillo arenosa; estructura disturbada; consistencia en húmedo friable a firme, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; abundantes poros finos; abundante actividad de macrobiana; abundantes raíces finas; pH: 7.0; límite claro plano.
- Ap
- 14 - 29 cm Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4); textura franco arenosa gravillosa; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; regulares raíces finas; pH: 7.5; límite claro y plano.
- C1
- 29 – 50X cm Color en húmedo pardo fuerte (7.5YR5/6); textura franco arenosa

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	27 / 147	

C2 gravillosa; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; pH: 7.5.

Observaciones: el primer horizonte presenta algunas gravillas petroféricas alteradas.

○ **Perfil: PC-36**

Conjunto: CORRAL (Typic Ustorthent)

Unidad cartográfica: Consociación CORRAL (PWA)

Describió: L. Jiménez y P. Alvarado; octubre 17/84

Localización: municipio de Aguachica, finca el Corral; fotografía aérea: M- 1460: 48478; altitud: 220 m.

Posición geomorfológica: colinas (abanico disectado)

Relieve: fuertemente ondulado; pendiente: 12-25%

Material parental: aluviones

Profundidad efectiva: muy superficial; limitante: mantos de piedra y cascajo.

Régimen climático del suelo: Ústico, isohipertérmico

Drenajes: externo rápido, interno medio, natural excesivo

Clase y grado de erosión: clase y grado de erosión: laminar, moderada a severa.

Vegetación natural: palmas, segregado y gusanero

Uso actual: rastrojos y pequeños cultivos de maíz

Epipedón: ócrico

○ **Descripción**


00 - 19 cm Ap Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); textura franco arcillo arenosa gravillosa; estructura disturbada consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; abundantes poros finos; abundantes pedotúbulos; abundante actividad de macrobiana; abundantes raíces finas, regulares medias; pH: 7.0; límite claro y ondulado.

19 - 38 cm C1 Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); textura franco arcillosa gravillosa; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; regulares raíces finas, escasas medias; pH: 6.5; límite abrupto y plano.

38 - 150 cm C2 Manto de fragmentos de roca y cascajo de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, en su gran mayoría redondeados.

Observaciones: Hay abundante fragmentos de roca redondeada tanto en la superficie como dentro del perfil.

Los subgrupos de manejo son subdivisiones de las subclases y reúnen suelos que pueden dedicarse a los mismos cultivos con prácticas similares de laboreo.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	28 / 147	

En el plano AMB-RS-PL-9 se presenta las unidades cartográficas del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el casco urbano de Aguachica.

- **Clasificación agrológica de los suelos y uso potencial del suelo**

En los suelos por donde se construirá la variante para el paso vial por el casco urbano del municipio de Aguachica, se identificaron las siguientes unidades agrológicas y de uso potencial:

Grupo de Manejo Vllesc-1

Este grupo de manejo se caracteriza por tener relieves desde moderadamente ondulada hasta fuertemente quebrado, son suelos muy superficiales, medianamente ácidos, excesivamente drenados; limitados por fragmentos de roca fertilidad muy baja.

El uso adecuado debe ser con siembra de especies nativas establecimiento incentivar proyectos forestales con el fin de establecer protección y contrarrestar la susceptibilidad a la erosión

Grupo de Manejo IIs-1

Son suelos superficiales, ocasionalmente muy superficiales, limitados casi siempre por la presencia de capas arenosas; son de texturas gruesas, bien a excesivamente drenados con muy alta permeabilidad y baja retención de humedad, de reacción oscilante entre neutra a ligeramente alcalina, con saturación de bases muy alta y ocasionalmente presentan deficiencias en fósforo. Estos suelos son aptos para la mayoría de los cultivos de la región, principalmente los de raíces superficiales como soya, frijol, maíz, sorgo, hortalizas y pastos; uso acorde, en ciertos sectores con el uso actual del suelo; sin embargo, su baja retención y alta permeabilidad hacen que no sea recomendado para caña de azúcar, cultivo que actualmente se encuentra establecido en esta región.


En cuanto a las prácticas de preparación, puede efectuarse con rastrillo y, ocasionalmente Rhome si hay terrones; en ningún caso debe utilizarse el arado de disco o el cincel. La nivelación debe realizarse con mucho cuidado para evitar el afloramiento de la arena a la superficie prefiriéndose la adición de tierra y no la remoción; se recomienda la aplicación de materia orgánica y la incorporación de residuos de cosecha, con el objeto de favorecer la retención de humedad, prácticas de manejo sostenible que no se cumplen en la actualidad.

En el plano AMB-RS-PL-11 se presenta el uso potencial del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el casco urbano del Municipio de Aguachica.

- **Uso actual del suelo**

De acuerdo con la identificación realizada por los especialistas en las diversas visitas de campo, se tienen los siguientes usos de suelo actual para la zona de estudio de la variante por el casco urbano del Municipio de Aguachica.

La cobertura y uso de la tierra se definen como el análisis y clasificación de los diferentes tipos de cobertura y usos asociados que el hombre practica en una zona determinada. Su importancia se

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	29 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

fundamenta en la medida que la información obtenida durante el estudio, pueda contribuir a la solución de diversos problemas de interés para el hombre y oriente hacia estudios posteriores de planificación del uso adecuado de la tierra. (Vargas 1989)

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

COBERTURA VEGETAL

▪ **Uso Forestal**

Incluye áreas con bosque natural secundario intervenido, rastrojos altos, rastrojos bajos y vegetación en pequeños parches aislados con una fuerte intervención antrópica, el uso específico es de protección y conservación.

- Uso específico Protector

Estas zonas son de gran valor ambiental. Corresponde esta unidad al Bosque secundario intervenido.

Bosque natural secundario intervenido (Bns)


Incluye áreas con bosque natural secundario intervenido, rastrojos altos, rastrojos bajos y vegetación en pequeños parches aislados con una fuerte intervención antrópica, el uso específico es de protección y conservación. De gran importancia en cuanto a la conservación y protección ambiental y de nacimientos de agua, en la conservación de la flora y fauna nativa, además sirven como corredores biológicos.

▪ **Uso Pecuario**

El uso pecuario se refiere a los usos de tipo específico ganadería extensiva, con utilización de pastos naturales y/o combinación pastos naturales, árboles, pastos manejados.

- Uso específico Ganadería extensiva (Pn1g)

Establecimiento de pastos naturales, dedicada al pastoreo, con áreas de vegetación herbácea (gramínea nativa). Ocupan la mayor extensión de la zona, con variedades de gramíneas, como pasto, con paja de pesebre (*Aristida capiliacea*), paja chinchorra (*Hiparrhenia hirta*) entre otros, el predominio de uso es la ganadería de tipo extensiva de bovinos, en esta unidad se observa algún tipo de manejo agronómico, especialmente control de malezas anuales y mantenimiento en la división de potreros.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	30 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-4 Pastos para uso ganadero



Fuente: Ambiotec Ltda.

▪ **Uso específico Rastrojo (R)**

Son áreas abandonadas de la actividad agropecuaria por más de dos años y de la destrucción del bosque natural secundario donde ocurren procesos de regeneración natural y se caracterizan por presentar una composición florística variada con predominio de plantas rastreras, arvenses, bejucos y arboles en todos sus estados sucesionales.

Fotografía 3-5 Rastrojos




Fuente: Ambiotec Ltda.

▪ **Uso agrícola**

- Uso específico agricultura comercial.

Son áreas establecidas en cultivos con nivel tecnológico y con alta productividad, dentro de este uso se encuentra los cultivos semestrales o transitorios.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	31 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Cultivos semestrales (Ca)

Estas áreas están utilizadas en cultivos anuales con ciclos vegetativos de un año.

Fotografía 3-6 Cultivo de minifundios



Fuente: Ambiotec Ltda.

COBERTURA CONSTRUCCIONES


- Residencial Zona Urbana (Ar1n)

Corresponde a núcleos y urbanos de uso residencial grandes núcleos de vivienda dotados con toda la infraestructura de servicios públicos

Fotografía 3-7 Núcleos de población



Fuente: Ambiotec Ltda.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	32 / 147	

- Uso específico mixto (Mx)

Algunas construcciones dispersas mixtas e infraestructura construida por el hombre con el fin de atender algunos servicios básicos, como vivienda trabajo recreación, instrucción y servicios institucionales entre otros, también algunos pequeños núcleos de vivienda rural y semi urbana.

En el plano AMB-RS-PL-10 se presenta el uso actual y cobertura vegetal del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el casco urbano de Aguachica.

- **Conflictos de uso del suelo**

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

Se identificaron los siguientes conflictos de uso del suelo para la zona de construcción de la variante por el centro poblado del Municipio de Aguachica.

- **Subutilización severa (S3)**

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

- **Sobreutilización ligera (S01)**

Corresponde a aquellos casos en los cuales el uso actual está ligeramente por encima del uso potencial de la tierra, o encontrándose muy cercano al uso adecuado.

En el plano AMB-RS-PL-12 se presentan los conflictos de uso del suelo de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el casco urbano del Municipio de Aguachica.

3.2.4 Hidrología


Área de influencia indirecta

- **Sistemas lénticos y lóticos**

Los sistemas lóticos identificados en la zona de proyecto discurren en sentido oriente occidente.

Para el trazado de la vía se ha diseñado una serie de obras de drenaje en cantidad suficiente para garantizar que la carretera no se convierta en un obstáculo que represe las aguas de escorrentía provenientes de la tormenta de diseño.

En el área de influencia indirecta se identifica un jagüey que no será afectado por la construcción de la variante, el cual se ubica en el costado izquierdo del trazado.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESSIONARIA RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	33 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

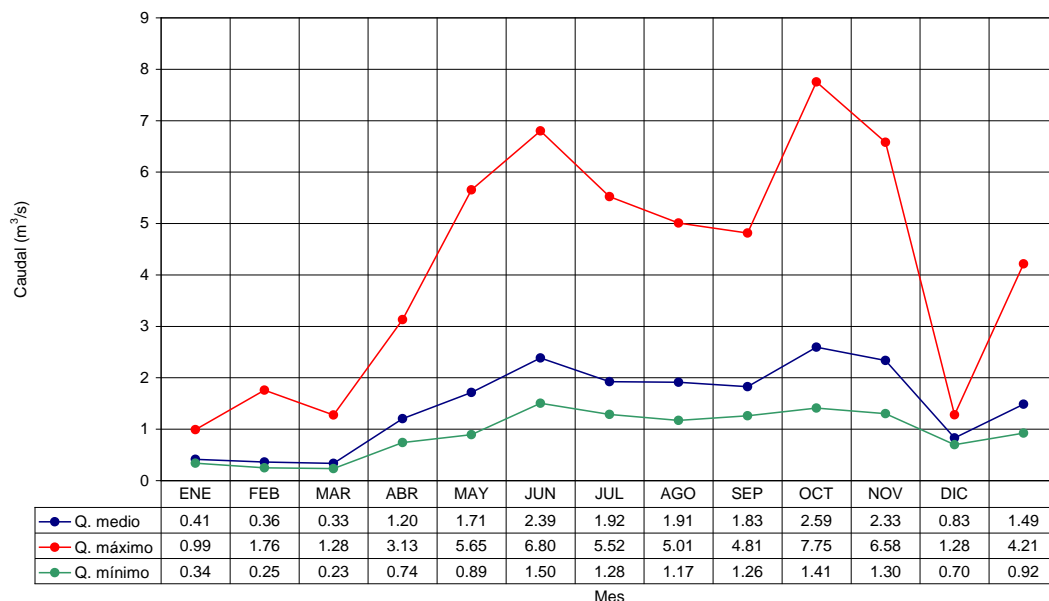
Fotografía 3-8 Jagüey en el área de influencia indirecta




Fuente: Ambiotec Ltda.

La Quebrada Buturama, si bien no será afectada directamente por la construcción de la variante, hace parte de la red hídrica de la zona; este cuerpo de agua cuenta con la estación hidrométrica Yeguerita operada por el IDEAM. Según los registros de la serie histórica, el caudal medio multianual es de 1.5 m³/s, el caudal máximo promedio es de 4.2 m³/s, el mínimo promedio es de 0.92 m³/s, el máximo instantáneo registrado es de 19 m³/s y el mínimo es de 0.1 m³/s. En la siguiente figura, se presenta la distribución media mensual multianual para los caudales medios, máximos y mínimos.

Figura 3-6 Distribución Media Mensual Multianual de Caudales Quebrada Buturama



Fuente: Ambiotec Ltda.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	34 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Patrones de drenaje a nivel regional y local**

El patrón de drenaje que se ha formado a través del tiempo en las corrientes hídricas identificadas en la zona de proyecto es de tipo subdendrítico.

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


Área de influencia directa

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

El sector Aguachica se enmarca geológicamente, dentro de un área que se compone de dos regiones fisiográficas: la región oriental, ubicada al este de la vía actual, conformada por las estribaciones occidentales de la Cordillera Oriental (Serranía de Los Motilones), con topografía ondulada y lomas hasta de 40 m de altura, que se prolongan hacia el norte hacia la Serranía de Perijá, con altitudes hasta de 1.300 msnm; la segunda región fisiográfica está constituida por las planicies del Valle Medio del Magdalena, por donde discurre el sector en estudio.

El trazado actual transcurre en terreno ondulado a montañoso, influenciado por las planicies del valle medio del río Magdalena, cuyo cauce se encuentra unos 20 kilómetros al oeste de la vía actual. En algunos sectores se encuentran terrenos ondulados con colinas bajas, que corresponden al piedemonte de la Serranía de Los Motilones.

No se identifican en el área de influencia directa de la variante de Aguachica ninguna corriente de agua superficial que pueda ser afectada por las obras de construcción, solo un drenaje intermitente del Caño El Pital, el cual en las visitas de campo realizadas se observa sin flujo de agua. Este drenaje se encuentra al costado derecho de la vía existente y su flujo va en dirección oriente occidente, pasando por la vía a través de una alcantarilla existente. A continuación se presentan fotografías de éste drenaje.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	35 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-9 Drenaje cruzado por la variante



Fuente: Ambiotec Ltda.


Fotografía 3-10 Inicio del drenaje cruzado por la variante



Fuente: Ambiotec Ltda.

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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	36 / 147	

- **Generador:** En el área de influencia indirecta tenemos que los principales generadores de las fuentes contaminantes se refieren a la población urbana del propio casco urbano.
- **Tipo de vertimiento:** Este vertimiento es de tipo netamente doméstico, en razón a que en la zona de la variante no existen industrias.

En el plano AMB-RS-PL-6 se presenta la hidrología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el casco urbano de Aguachica.

3.2.5 Calidad del agua

Teniendo en cuenta que en el área de influencia directa de la variante de Aguachica no se interviene ninguna corriente permanente de agua superficial, debido a que no hay presencia de las mismas en la zona, no se realiza ni se presenta caracterización fisicoquímica, bacteriológica ni hidrobiológica.

Existe un drenaje intermitente del Caño El Pital que no presentó flujo de agua en el momento de las visitas de campo realizadas, por esta característica no es susceptible para caracterización fisicoquímica, bacteriológica ni hidrobiológica.

3.2.6 Usos del agua


- **Usos y usuarios de las fuentes a intervenir por el proyecto**

Se consultó con la Corporación Autónoma Regional de Cesar CORPOCESAR, los usos y usuarios de agua superficial, obteniendo para la Quebrada Aguas Claras tres (3) usuarios debidamente legalizados sobre esta corriente de agua.

En la comunicación del 17 de marzo de 2011, radicado No. 5408 (**Anexo 3**), CORPOCESAR relaciona la siguiente información para las fuentes superficiales que se encuentran bajo jurisdicción del Municipio de Aguachica.

Tabla 3-3 Usuarios del agua superficial

Usuario	Predio	Jurisdicción Municipio	Corriente	Resolución
ECOPETROL	Poliducto pozos Colorados-Ayacucho-Galán	Aguachica	Quebrada Besote	1297 del 4 de diciembre de 2009
Junta administradora del Acueducto del corregimiento Villa de San Andrés	Acueducto del corregimiento Villa de San Andrés	Aguachica	Aguas Claras	010 del 19 de enero de 2077
Comercializadora Leonelda Ltda	Lote uno a Alto Bonito	Aguachica	Quebrada Aguas Claras	417 de 21 de junio de 2077
Leonel Forero Suarez	Jhal	Aguachica	Quebrada Aguas Claras	944 del 31 de Octubre de 2007

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 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-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	37 / 147	

Usuario	Predio	Jurisdicción Municipio	Corriente	Resolución
ECOPETROL	Poliducto pozos Colorados-Ayacucho-Galán	Aguachica	Buturama	1297 de 4 de Diciembre de 2009

Para los usos de aguas subterráneas a continuación se relacionan los beneficiarios de este tipo de aguas que se encuentran en jurisdicción del Municipio de Aguachica

Tabla 3-4 Usuarios de aguas subterráneas

Usuario	Predio	Jurisdicción Municipio	Corriente	Resolución
Milton Forero Rueda	Lácteos El Vaquero	Aguachica	1 Pozo	483 del 6 de Julio de 2007
Agroindustrias del sur del Cesar Ltda y Cia SCA- Agroince LTDA y CIA S.C.A	La Palmita y Lote 2 El Paraíso	Aguachica	3 Pozos	481 del 6 de Julio de 2008, Modificada Parcialmente por las Res. 850 del 6 de julio de 2007 y 13 del 12 de febrero de 2010
Harken de Colombia Ltda	Campo Catalina	Aguachica	1 Pozo	0690 del 26 de Julio de 2001 expedida por MAVDT

ACUEDUCTO DE AGUACHICA

El sistema de acueducto está compuesto por una bocatoma, una aducción, dos desarenadores (uno en la bocatoma), una conducción, una planta de potabilización, un tanque de almacenamiento y una red de distribución.


La captación se realiza por medio de una bocatoma de fondo en la quebrada Buturama. Su acceso es por la vía de la Bocatoma, a 3.4 kilómetros desde el cruce con la carrera 40.

Según el plan de desarrollo 2008-2011, la demanda de agua de la población urbana es de 200 litros por habitante día y el sistema genera 250 lpd, lo cual indica que hay suficiente producción. El problema se presenta en la distribución ya que hay muchas fugas y la tubería está en mal estado; además, en las épocas de verano la cuenca de la Quebrada de Buturama, en la vereda san Benito, no logra retener suficiente agua por el estado de deforestación en que se encuentra. El sistema de almacenamiento presenta deficiencias técnicas, por lo cual se presta el servicio a la comunidad con una frecuencia de cada dos (2) días. En el sector rural las comunidades consumen el agua sin ningún tipo de tratamiento.

El trazado de la variante intercepta las dos tuberías principales de distribución de 16 y 18 pulgadas de diámetro en PVC, por lo que el paso de la red por la doble calzada debe ser coordinado con la empresa de servicios públicos. Con el trazado de la variante no hay afectación sobre el sistema de potabilización, ni con el de captación. No se intervienen las coberturas vegetales de la cuenca abastecedora de la quebrada Buturama.

- **Conflictos actuales y potenciales sobre la disponibilidad y usos del agua**

A la fecha no existe ningún reporte en la Corporación Autónoma Regional del Cesar sobre conflictos actuales o potenciales sobre disponibilidad del recurso de la quebrada Aguas Claras.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	38 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.2.7 Hidrogeología

Área de influencia indirecta

- **Tipo de acuífero y zonas de recarga y descarga**

Desde el punto de vista hidrogeológico regional, el tramo que conforma el área de la variante se encuentra en el Valle Medio del río Magdalena, en una provincia intramontana de ambiente sedimentario y con moderadas a bajas posibilidades hidrogeológicas.

La región hidrogeológica del Valle Medio del Magdalena corresponde a una secuencia de rocas sedimentarias e ígneo – metamórficas con acuíferos de diferente potencial. Las cuencas hidrogeológicas, en general, coinciden con las cuencas sedimentarias separadas de las regiones hidrogeológicas por rasgos tectónicos regionales como megafallas y fracturas.

A continuación se presentan las unidades hidrogeológicas de mayor importancia identificadas en la provincia hidrogeológica mencionada, basado en las unidades definidas en el Atlas de Aguas subterráneas de Colombia, y la evaluación hidrogeológica del departamento del Cesar elaborados por INGEOMINAS en el año 2000 y 1995 respectivamente.

- **Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja a moderada productividad (A1)**

Son acuíferos discontinuos de extensión local, conformados por los sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente coluvial y fluvial asociados a los abanicos aluviales. Conforman substratos de extensiones y espesor variables. El carácter homogéneo de la granulometría de estos depósitos, hace que resulte un material de porosidad alta y la presencia de limos y arcillas le dan una permeabilidad baja. Los sedimentos cuaternarios asociados a los abanicos aluviales dan lugar a acuíferos discontinuos libres y semiconfinados. De acuerdo con INGEOMINAS estos acuíferos tienen una capacidad específica entre 0,05 a 1 l/s/m.

- **Rocas con limitados recursos de aguas subterráneas (A2)**

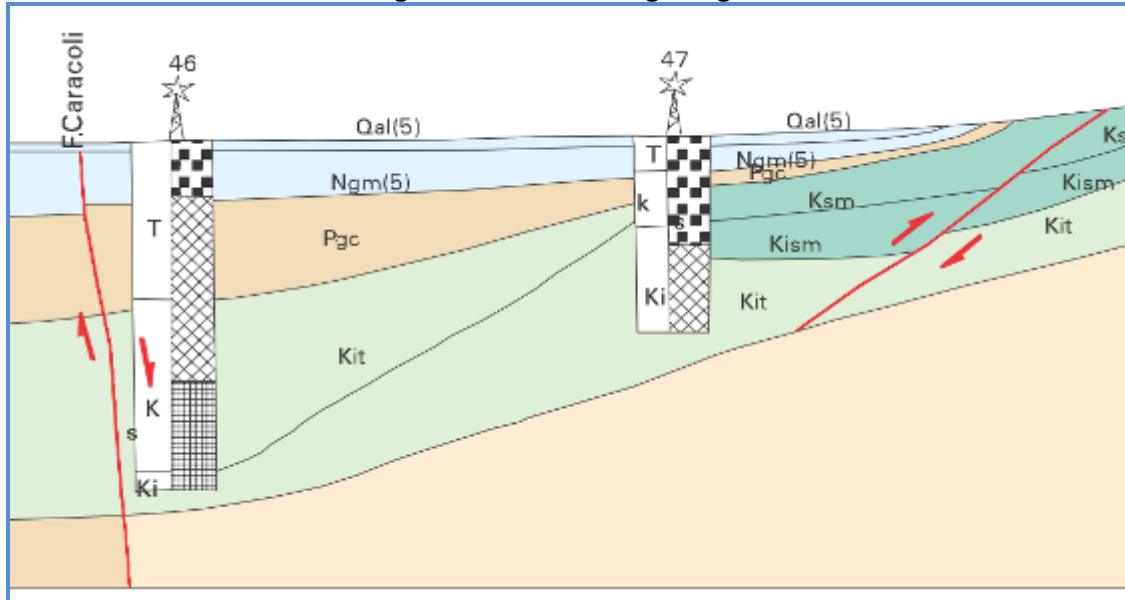
Son acuíferos con muy baja productividad, conformados por rocas ígneo-metamórficas muy compactas y en ocasiones fracturadas, del paleozoico. Son acuíferos con muy baja productividad. De acuerdo con los estudios de Ingeominas tiene capacidad promedio menor a 0,05 l/s/m.

- **Características hidrogeológicas del acuífero**

Se presentan acuíferos de agua dulce con espesores que alcanzan hasta los 600 m, dentro de esta franja se presentan acuíferos de mediana productividad (Qa1, Qc) correspondientes a sedimentos con flujo esencialmente intergranular y acuíferos de baja productividad (Ngm). A mayor profundidad se encuentran salmueras en rocas con limitados recursos de aguas subterráneas (Pgc, Kit) tal y como se presenta en la Figura 3-7 y la Figura 3-8.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	39 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-7 Perfil hidrogeológico

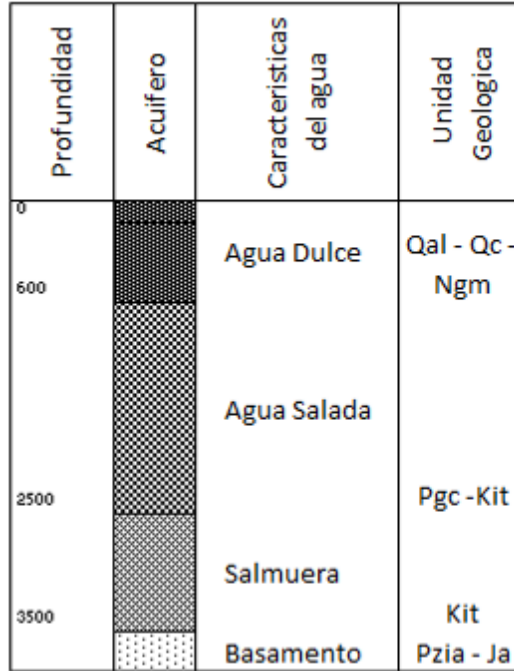


- Agua dulce (SDT < 1 g/l)
- Agua salada (1 < SDT < 50 g/l)
- Salmueras (SDT > 50 g/l)
- Basamento

A partir de los análisis obtenidos de los pozos perforados en el área y los sondeos geoelectrónicos, los espesores de los diferentes tipos de acuíferos muestran profundidades hasta de 600 m para los acuíferos de agua dulce, espesores hasta de 2500 m para las aguas salobres y espesores hasta 3500 m de salmueras tal y como se presentan en la Figura 3-7. Los pronósticos de recursos, reservas y caudales de explotación calculados por INGEOMINAS arrojan unos volúmenes de recursos de hasta 20 m³/s, con unas reservas de 303580 millones de m³ y caudales de explotación de 2,1 m³/s.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	40 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-8. Perfil hidrogeológico



- **Establecer las direcciones de flujo**

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

Área de influencia directa

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

En el área de influencia directa no existen pozos, aljibes ni manantiales que se puedan afectar por las obras de construcción de la variante de Aguachica.

- **Unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto**

Desde el punto de vista hidrogeológico local, el tramo que conforma el área de la variante se encuentra sobre el Abanico de Aguachica, un complejo de abanicos entrelazados que afloran en la región meridional de la planicie del Cesar desde la localidad de Palestina al norte, hasta el municipio de San Martín en el sur, ocupa una extensión aproximada de 2550 km². Estos depósitos están distribuidos en tres niveles, siendo los superiores los más antiguos y los inferiores los más

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	41 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

recientes, se encuentran suprayaciendo rocas de la Unidad Volcanoclástica de Norean, que hidrogeológicamente conforman acuíferos de muy baja productividad y controlan este acuífero.

Los abanicos son depósitos aluviales de origen fluviotorrencial que se generan cuando los cursos fluviales emergen desde un frente montañoso, dentro de los abanicos se puede identificar el ápice, o zona más próxima al frente montañoso y una zona distal que es la más lejana y la de menor gradiente (Figura 3-9).

Figura 3-9 Abanico Aluvial



- **Tipo de acuíferos**

Desde el punto de vista hidrogeológico, los abanicos se comportan como sedimentos con flujo esencialmente intergranular. El carácter homogéneo de la granulometría de estos depósitos, hace que resulte un material de porosidad alta y la presencia de limos y arcillas le dan una permeabilidad baja. El complejo denominado abanico de Aguachica se comporta como un acuíferos discontinuo de extensión local, conformado por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente coluvial y fluvial. La recarga se presenta en el ápice y zona media y la descarga hacia la zona distal.

De acuerdo con los estudios realizados por INGEOMINAS (Atlas de Aguas subterráneas de Colombia y Evaluación hidrogeológica del departamento del Cesar) el acuífero de Aguachica, lo conforma un acuífero libre conformado por una secuencia de 100 a 150 m de espesor (limos arcillosos, arenas finas y algo de gravas) y un acuífero semiconfinado con un espesor promedio de 80 m. Tienen baja a moderada productividad, con una capacidad específica entre 0,05 a 1 l/s/m y se consideran de moderado interés hidrogeológico. (Tabla 3-5).


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	42 / 147	

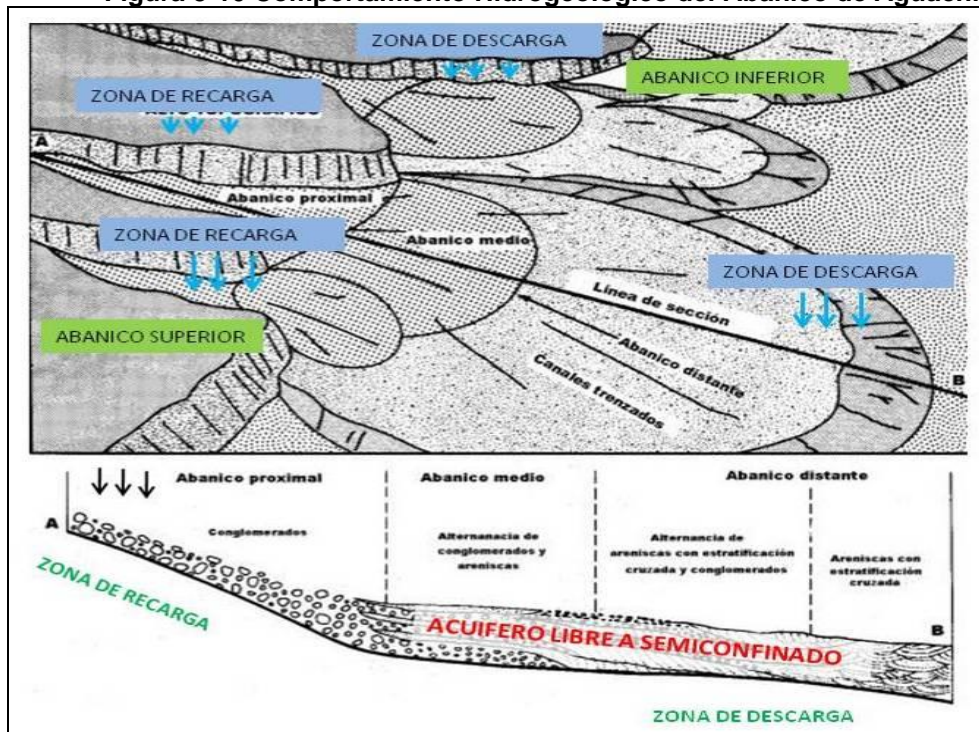
Tabla 3-5 Unidades de importancia hidrogeológica

UNIDAD HIDROGEOLOGICA	TIPO ACUÍFERO	IMPORTANCIA HIDROGEOLOGICA	TIPO DE POROSIDAD	DESCRIPCIÓN
A2-Qc Sedimentos con flujo esencialmente intergranular de baja productividad	Libre a Semiconfinado	Moderado interés hidrogeológico	Alta	Acuífero libre a semiconfinado.

- **Recarga y descarga**


El tramo vial de la variante a construir, se ubica hacia el ápice de un abanico superior, en la denominada zona de recarga. La zona de descarga se ubica hacia la zona distal de los abanicos en dirección al valle del río Magdalena (Figura 3-10).

Figura 3-10 Comportamiento Hidrogeológico del Abanico de Aguachica



- **Direcciones de flujo**

Las direcciones del flujo hídrico subterráneo en el área del proyecto están fuertemente influenciadas por la condición estructural de la zona, estas direcciones se dirigen hacia terrenos topográficamente más bajos, influenciados por el río Magdalena, las direcciones de flujo de los acuíferos involucrados en el área de influencia del proyecto tiene orientación preferencial hacia el oeste. El flujo regional del agua subterránea sigue el mismo patrón del flujo superficial,

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	43 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

dirigiéndose por gravedad desde las estribaciones de la cordillera hacia el río Magdalena y sus afluentes donde descarga sus aguas (Figura 3-11).

Figura 3-11 Direcciones de flujo del agua subterránea del Abanico de Aguachica



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

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


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

En el plano AMB-RS-PL-7 se presenta la hidrogeología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el casco urbano de Aguachica.

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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	44 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

basadas en parámetros geológicos e ingenieriles que reflejan el estado geo mecánico del terreno.

El termino suelo se asocia con todo tipo de material o depósito de fragmentos sueltos, no cementados. Se subdividieron en tres condiciones geo mecánicas buena, aceptable y baja. Las unidades de roca se subdividieron en cinco tipos de condiciones geo mecánicas: 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 depósitos aluviales, depósitos coluviales, terrazas y abanicos aluviales, los cuales presentan comportamientos característicos desde el punto de vista ingenieril y geotécnico.

Condición Geo mecánica Buena (Sbu)

Corresponde a los depósitos aluviales y terrazas originados por la actividad geológica en diferentes periodos del cuaternario que ocasionan el arranque, transporte y depositación de los materiales poco o no consolidados en zonas de depresiones o en las márgenes de los cauces de ríos, quebradas y zonas aledañas. Estos depósitos presentan un espesor variable y suprayacen rocas Cretácicas y Paleocenas y están representados por arenas, limos y arcillas.

Los depósitos aluviales y las terrazas tienen una condición geo mecánica buena dada la buena permeabilidad que presentan al igual que la pendiente plana o casi plana que los caracteriza.

Una restricción para esta unidad la constituyen las áreas sujetas a inundación permanente o con nivel freático muy alto.

Condición geomecánica aceptable (Sa)


Corresponde a los abanicos y terrazas aluviales, dado que están dispuestos en pendientes moderadas a suaves, su permeabilidad es moderada y a que sus clastos están soportados en una matriz arenosa.

Por la morfología de estos materiales, se considera que estos materiales presentan una condición aceptable, aunque en sectores se presentan sobre ellos movimientos lentos de suelos (reptación).

- **Unidades de Roca**

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).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	45 / 147	

- **Estabilidad del corredor**

Debido a la geomorfología del área en estudio, la estabilidad de taludes en la vía actual no es crítica por cuanto la altura de ellos, en la mayoría de los casos, no sobrepasa en promedio los 15 metros.

En el sector de Aguachica sin embargo, se han identificado sectores que deben ser tenidos en cuenta cuando se diseñen los taludes definitivos de construcción de las nuevas calzadas.

Con el fin de caracterizar la zona de influencia del corredor estudiado, se describen a continuación sus principales rasgos.

Sector Loma del Volador

La vía actual cruza esta loma “en cajón”, desde la abscisa K067+ 600, en una longitud de 350 m, la Loma del Volador y el cerro adyacente al norte, tienen un área de drenaje extensa, cerca de 50 Km², está constituido geológicamente por conos aluviales y de terraza, caracterizado por gravas y bolos de diferentes tamaños en matriz limo arenoso, que le da cierta consolidación al material.

Los taludes actuales, tienen una pendiente aproximada de 0.3 H: 1.0 V y se comportan aceptablemente, con la salvedad de que durante lluvias fuertes o después de ellas, se presentan desprendimientos esporádicos y puntuales de bolos, que caen a las bermas por lo cual se hace una limpieza rutinaria de esta obra, excepcionalmente algunos de ellos caen a la banca de la vía.

Después del tramo en pendiente (350 m), la vía actual, hacia el norte, discurre por una zona plana, en una longitud de unos 2 Km., que constituye una divisoria de aguas entre los arroyos que drenan hacia el este valle estrecho y alargado de origen tectónico y aquellos que drenan hacia el oeste, es decir hacia la zona plana o llanura de inundación del río Magdalena.

El trazado del proyecto en el sector de Aguachica por el costado derecho, atraviesa la Loma del Volador al final y hacia la intersección norte con la vía existente. Al igual que la vía actual cortará los sedimentos aluviales, de las mismas condiciones del “cajón” de ésta vía.


El comportamiento de los taludes que se diseñen, será consecuentemente similar al que se observa en la vía actual; sin embargo estos se podrán tender a 0.6 H: 1.0 V ó 0.75 H: 1.0V.

Sectorización geológica geotécnica

De acuerdo con la exploración geológica se presenta la sectorización geológica geotécnica de la zona de la variante de Aguachica.

Tabla 3-6 Sectorización geológica geotécnica

DESDE	HASTA	CORTE	TERRAPLEN	ABSCISA	GEOLOGIA
K064+190	K064+980		3	K064+750	

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	46 / 147	

DESDE	HASTA	CORTE	TERRAPLEN	ABSCISA		GEOLOGIA
K064+980	K065+880		6	K065+260		
K065+880	K066+770		5	K066+520		
K066+770	K067+670		4	K067+430		
K067+670	K068+560	15		K068+670		
K068+560	K069+460	12		K068+730		
K069+460	K070+350	10	8	K070+560	K069+640	Depósitos de conos aluviales y terrazas gravas sueltas con finos

En la zona de la salida norte de Aguachica reviste gran importancia el análisis de Taludes, debido a que la morfología de la zona y a que los resultados de la exploración geológica muestran que una parte del material observado se encuentra en estado de baja compactación y se evidencian algunos problemas de estabilidad, lo cual será de manejo adecuado para minimizar los efectos por inestabilidad.

En el plano AMB-RS-PL-8 se presenta la hidrología de la zona de construcción de la variante para el paso vial por el casco urbano de Aguachica.

3.2.9 Atmósfera

- **Clima**

Los factores climáticos en el Municipio de Aguachica están determinados por la topografía, la temperatura, el nivel de precipitación, la humedad relativa, la evaporación y evapotranspiración, la radiación solar, y los vientos entre otros.

Para el análisis climático del paso vial por el casco urbano del Municipio de Aguachica y de las áreas de drenaje aferentes a ésta, se recopiló la información de la zona en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. En la Tabla 3-7 se presenta el nombre, tipo y código de cada una de las estaciones estudiadas y sus características de localización y elevación, respectivamente para las estaciones medidoras de lluvia y climatológicas, y ubicación.

Con el fin de caracterizar climatológicamente la zona de estudio, se contó con varias estaciones, ubicadas sobre la zona de proyecto.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	47 / 147	

Tabla 3-7 Características de localización de estaciones hidrometeorológicas zona del proyecto

CODIGO	TE	NOMBRE DE ESTACIÓN	NOMBRE SUBCUENCA	DPTO.	NOMBRE MUNICIPIO	COORDENADAS GEODÉSICAS		COORD PLANAS		ELEV. (msnm)
						Y(Norte)	X(Este)			
2502525	CO	CHIRIGUANA	AY. JOBITO	CESA	CHIRIGUANA	0923N	7336W	1531550	1053436	40
2319514	CO	LLANA LA	SAN ALBERTO	CESA	SAN ALBERTO	0744N	7332W	1348222	1060844	120
2321503	CO	AGUAS CLARAS	BUTURAMA	CESA	AGUACHICA	0815N	7337W	1405634	1051584	208
2502708	LG	HDA. GRACIAS A DIOS	ANIMITO	CESA	CURUMANI	0912N	7335W	1511178	1055288	46
2502066	PM	ZAPATOZA	CGA ZAPATOZA	CESA	TAMALAMEQUE	0901N	7346W	1490806	1034916	90
2502124	PM	CHIMICHAGUA	CGA ZAPATOZA	CESA	CHIMICHAGUA	0916N	7348W	1518586	1031212	138
2502164	PM	STA ISABEL	MAGDALENA	CESA	PELAYA	0843N	7343W	1457470	1040472	40
2321013	PM	TOTUMAL	AY HORMIGUERO	CESA	AGUACHICA	0816N	7336W	1407486	1053436	250
2319081	PM	PLANES LOS	SAN ALBERTO	CESA	SAN ALBERTO	0749N	7319W	1357482	1084920	650

Nota: PM: Pluviométrica
CO: Climatológica Ordinaria
LM: Limnimétrica

Las estaciones ubicadas en cercanía al proyecto y de las cuales se toma la información que se presenta a continuación, corresponden a la estación Aguas Claras y Totumal.

Temperatura

A lo largo de la vía la temperatura del aire es variable, asociada primordialmente al gran cambio en elevación sobre el nivel del mar.

En la Tabla 3-8 se presentan los valores de temperatura máxima, mínima y media para la estación climatológica ordinaria Aguas Claras con valores promedio de las máximas de 31,6°C, de las mínimas de 26,8°C y medias de 28,5°C. En general, la temperatura máxima del aire se experimenta en el mes de marzo.

Figura 3-12 Temperatura máxima, media y mínima de la estación Aguas Claras

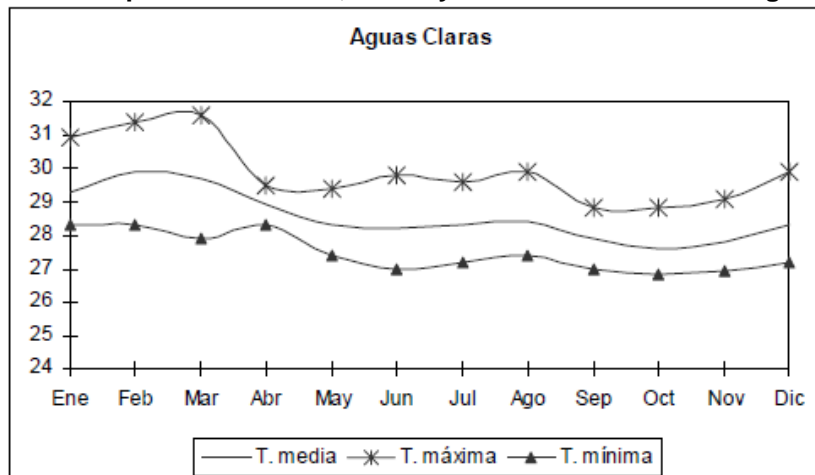



Tabla 3-8 Temperatura media, máxima y mínima de la estación Aguas Claras

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Vr. Anual
Medios	29,3	29,9	29,7	28,9	28,3	28,2	28,3	28,4	27,9	27,6	27,8	28,3	28,5
Máximos	30,9	31,4	31,6	29,5	29,4	29,8	29,6	29,9	28,8	28,8	29,1	29,9	31,6
Mínimos	28,3	28,3	27,9	28,3	27,4	27	27,2	27,4	27	26,8	26,9	27,2	26,8

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	48 / 147	

Humedad Relativa

Aunque a escala mensual la humedad relativa refleja los períodos de máxima y mínima precipitación, presentándose una menor humedad en los meses de menor precipitación y mayor humedad en los meses de mayor precipitación, su valor entre años no difiere sustancialmente pues mientras en la zona baja la humedad presenta un valor promedio de 76% en la zona media es de 80%. La humedad relativa mensual en el Municipio varía entre 69 y 81%, y se mantiene constante con un promedio anual de 75% enmarcando características climáticas singulares, tales como la de recibir precipitaciones horizontales regulares; sin embargo el uso inadecuado de esta zona puede producir cambios macro climáticos que alterarían significativamente el clima existente.

Tabla 3-9 Valores de humedad relativa

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AN.
Humedad Relativa	72%	69%	71%	74%	80%	79%	77%	77%	80%	81%	80%	77%	76%

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

Brillo Solar

Existen registros de este parámetro en la estación de Aguas claras y para el Municipio se ha obtenido que el brillo solar medio multianual es de 2.432 horas. El mayor valor se ha observado en el mes de enero con 271 horas y el menor durante el mes de octubre con 147 horas.

Tabla 3-10 Valores medios mensuales multianuales de brillo solar

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Brillo solar	271	228,8	215,9	181,5	184,4	189,7	211,7	204,1	175,2	147,2	185,6	236,5	2 431,8

El brillo solar medido en horas año, tiene incidencia en los procesos de evaporación y evapotranspiración que suceden en la zona baja. El alto brillo solar en la región plana está asociado a la no existencia de obstáculos geográficos, lo cual permite una mayor insolación diaria en la superficie, presenta un promedio anual de 2.322,6 horas, que asociadas a temperaturas superiores a los 26°C generan altas evaporaciones y evapotranspiraciones, incidentes en que en la región exista un índice de aridez calculado de 0,3, situándose en un régimen deficitario, con un déficit de agua en el suelo de tres a seis meses en el año. En la zona alta se presenta una disminución en la cantidad de insolación, los valores medios anuales oscilan entre 600 – 1.000 hr/año lo que reduce la evapotranspiración potencial.


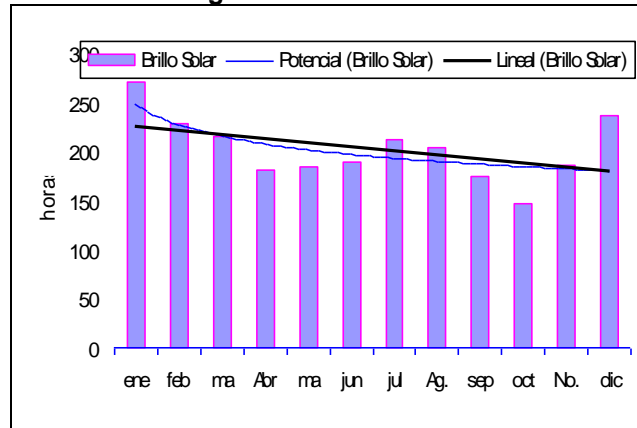
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	49 / 147	

Figura 3-13 Brillo Solar



Precipitación

Las precipitaciones generadas sobre la región plana son de origen convectivo, es decir las masas de aire caliente ubicadas a bajas altitudes son enfriadas al ascender, provocando así la condensación y posteriormente la precipitación. Las precipitaciones de la zona media y alta son de tipo orográfico debido al desplazamiento de la zona de confluencia intertropical trayendo masas de nubes cargadas de vapor de agua que chocan con las barreras geográficas que se encuentran en la parte media de la cordillera oriental.

En relación con el número de días de precipitación en el área de influencia, a nivel anual multianual se encuentra que en promedio llueve 116 días de los 365 del año.

En primera instancia, la definición a nivel mensual y anual multianual del parámetro precipitación se ha basado en los datos presentados para las estaciones medidoras de precipitación Aguas Claras y Totumal las cuales son las que se encuentran más cercanas a el área de influencia directa del paso vial por el casco urbano del Municipio de Aguachica.

Estación Aguas Claras

La precipitación total anual es 1372 mm y el promedio mensual multianual es 114 mm; el régimen de distribución de lluvias de tipo unimodal-biestacional; el período lluvioso se presenta entre abril y octubre, septiembre es el mes con mayor precipitación (203 mm). El período seco va de noviembre a marzo y enero es el mes más seco (21 mm) (Figura 3-14).


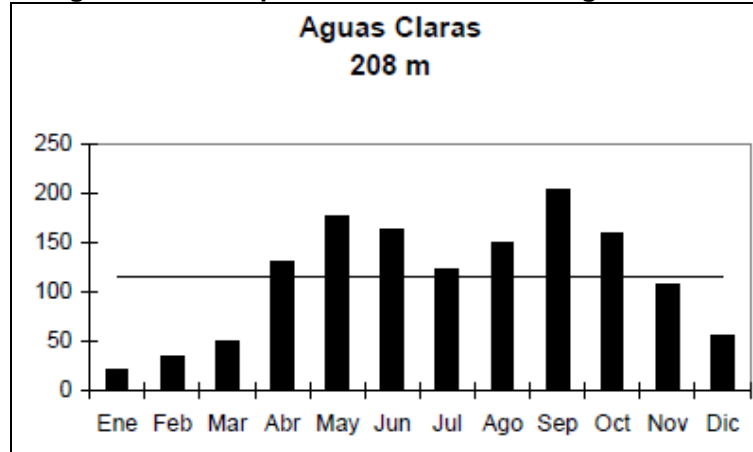
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	50 / 147	

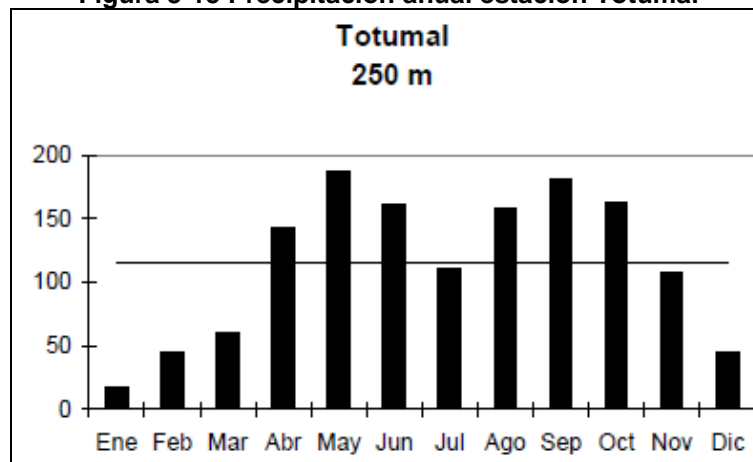
Figura 3-14 Precipitación anual estación Aguas Claras



Estación Totumal


La precipitación total anual es 1381 mm y el promedio mensual multianual es 115 mm; el régimen de distribución de lluvias de tipo bimodal-tetraestacional; el período de mayor pluviosidad se presenta desde abril hasta junio cuando se recogen 491 mm (36% de la lluvia anual), el otro período lluvioso es entre agosto y octubre cuando llueve 451 mm (33% de la lluvia anual), mayo es el mes con mayor precipitación (188 mm). El período seco va de noviembre a marzo y se le suma julio, enero es el mes más seco (17 mm) (Figura 3-15).

Figura 3-15 Precipitación anual estación Totumal



Evaporación

Comprende el agua en forma de vapor de agua que regresa a la atmósfera. Está influenciada por diversos factores entre los que están el tipo de suelo y factores climáticos como la temperatura atmosférica y la insolación entre otros. Para la evaporación de tanque promedio en la zona de estudio se tomó un valor 1.700 mm/año, correspondientes al promedio de estas relaciones, resaltando que la confiabilidad de los estimativos de este parámetro es baja por falta de

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	51 / 147	

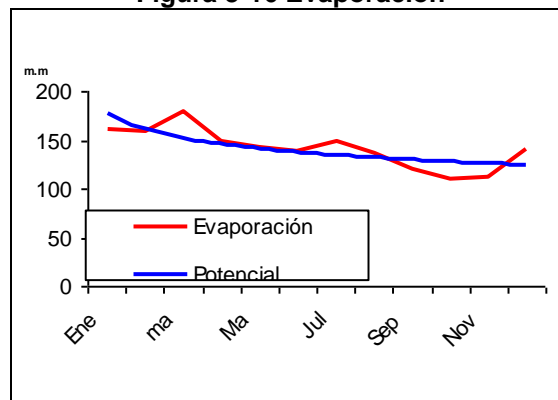
información, solo se tienen dataciones más exactas de evaporación media para el complejo cenagoso en su estación de Barranca Lebrija. Allí los meses de mayor evaporación son enero y marzo, predominando las sequías y los de menor evaporación son octubre y noviembre, época en que predominan las inundaciones. El mes de menor evaporación es octubre con 109 mm y el de mayor evaporación es marzo con 180 mm.

Tabla 3-11 Valores de evaporación

PARÁMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AN.
Evaporación media	162,0	158,3	180,2	148,6	142,0	138,3	149,1	137,4	120,9	109,6	112,4	141,1	1 700

Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

Figura 3-16 Evaporación



Fuente: Delgado Moreno & Calderón Ayala, 2000.

Vientos

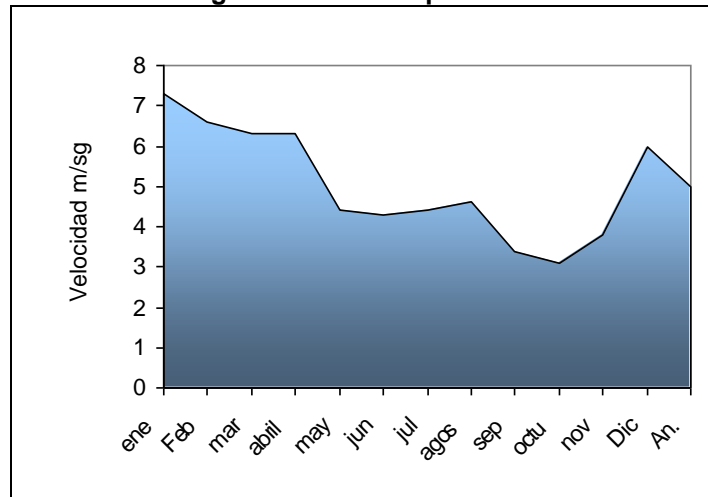
El viento tiene importancia entre otras cosas por su acción en la dispersión de contaminantes y en la desecación del suelo. En la zona de influencia del municipio, solo la estación de Aguas Claras tiene registro de este parámetro. Se observa que los vientos soplan en dirección NE – SW con un valor medio mensual multianual de 5,0 m/s, y que los mayores valores registrados se presentan a las 13 horas, igualmente se aprecia que durante los meses de septiembre a noviembre se presentan los menores valores, mientras que enero a abril los mayores registros.

Tabla 3-12 Valores mensuales multianuales de velocidad del viento

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Velocidad del viento m/s	7,3	6,6	6,3	6,3	4,4	4,3	4,4	4,6	3,4	3,1	3,8	6,0	5,0

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	52 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-17 Viento promedio



Balance Hídrico

El balance hídrico es la cuantificación de las necesidades de humedad del suelo en un lugar o área determinada y permite establecer la posibilidad real de agua en un espacio y las relaciones temporales entre la oferta y la demanda hídrica. Se elaboraron balances hídricos del suelo con periodicidad mensual, tomando como entradas la precipitación y como salida de evapotranspiración potencial y la percolación. Los tipos de suelos en el municipio de Aguachica corresponden a suelos limo – arcillosos, para los cuales las características hidrodinámicas, capacidad de cuerpo, punto marchitamiento y densidad específica aparente permiten estimar una capacidad del almacenamiento igual a $0,2 D$, donde D es el espesor o profundidad efectiva de suelo.

Estación Aguas Claras

El tipo de clima según Thornthwaite es DS2A', semiárido con deficiencia moderada de agua en la época seca, con climas megatermales. Los valores de evapotranspiración potencial (ETP) se encuentran por encima de los valores de precipitación, a excepción de septiembre y octubre, en estos meses y en noviembre no hay deficiencia de agua en el suelo; en los restantes meses si se presenta esta falta de agua, cuyo total anual es 796 mm. Los valores máximos de ETP se presentan en febrero y enero en la época de menor precipitación y mayor temperatura (Figura 3-18, Tabla 3-13).


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	53 / 147	

Figura 3-18 Balance hídrico Aguas Claras

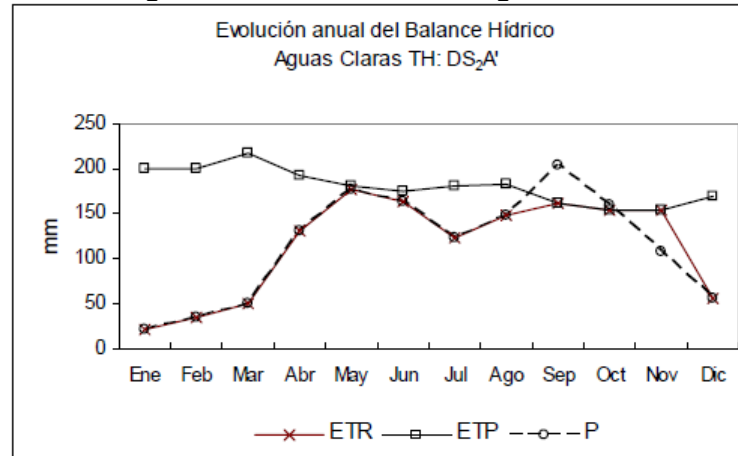


Tabla 3-13 Balance hídrico Aguas Claras

	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T oC	28,3	29,3	29,9	29,7	28,9	28,3	28,2	28,3	28,4	27,9	27,6	27,8	28,3	28,6
P mm	55,0	20,7	34	50	130,5	177,1	162,8	122,7	148,9	203,3	159,9	106,8	55	1372
F	1,00	1,01	0,92	1,03	1,03	1,07	1,05	1,07	1,06	1,02	1,02	0,98	1,00	
I	13,8	14,5	15,0	14,8	14,2	13,8	13,7	13,8	13,9	13,5	13,3	13,4	13,8	167,8
ETP	169,4	200,1	199,7	216,9	191,8	181,2	175,0	181,2	182,4	162,0	154,3	153,1	169,4	2167,2
P-ETP	-114,4	-179,4	-165,7	-166,9	-61,3	-4,1	-12,2	-58,5	-33,5	41,3	5,6	-46,3	-114,4	
difer.P-ETP	114,4	179,4	165,7	166,9	61,3	4,1	12,2	58,5	33,5	41,3	5,6	46,3	114,4	179,4
Ai calc.	-113,8	-179,4	-165,7	-166,9	-61,3	-4,1	-12,2	-58,5	-33,5	41,3	46,9	0,6	-113,8	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3	46,9	0,6	0,0	
delta A	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,3	5,6	-46,3	-0,6	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	113,8	179,4	165,7	166,9	61,3	4,1	12,2	58,5	33,5	0,0	0,0	0,0	113,8	795,5
ETR	55,6	20,7	34,0	50,0	130,5	177,1	162,8	122,7	148,9	162,0	154,3	153,1	55,6	1371,7
RH	-0,68	-0,90	-0,83	-0,77	-0,32	-0,02	-0,07	-0,32	-0,18	0,25	0,04	-0,30	-0,68	

a	4,52
Ih	0,00 índice de humedad
Ia	36,71 índice de aridez
Fh	-22,02 factor de humedad

F= factor de corrección mensual según latitud	E= exceso de agua
i= índice calórico mensual	D= deficiencia de agua
ETP= evapotranspiración potencial	ETR= evapotranspiración real
A= almacenaje útil de agua	RH= relación de humedad

Estación Totumal

El clima según Thornthwaite es DS2A', semiárido con deficiencia grande de agua en la época seca, el clima es megatermal. Los valores de evapotranspiración potencial (ETP) se encuentran por encima de los valores de precipitación, a excepción de septiembre y octubre, cuando no hay deficiencia de agua en el suelo; en los restantes si se presenta esta falta de agua, cuyo total anual

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	54 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

es 867 mm. Los valores máximos de ETP se presentan en marzo, febrero y enero en la época de menor precipitación y mayor temperatura (Figura 3-19, Tabla 3-14).

Figura 3-19 Balance hídrico Totumal

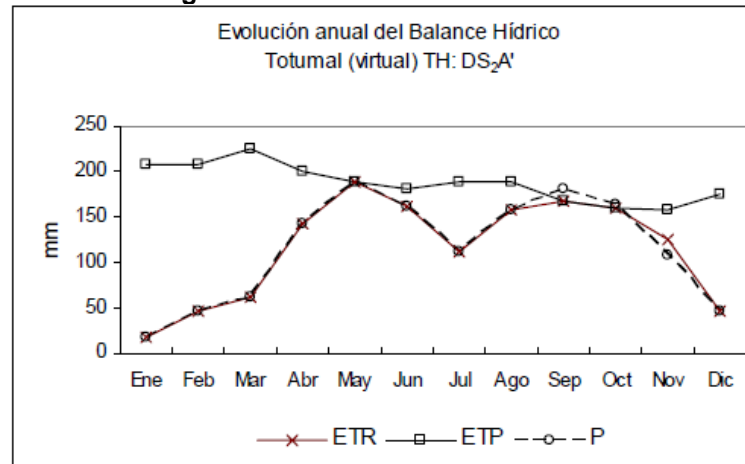



Tabla 3-14 Balance hídrico Totumal

	DIC*	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
T °C	28,5	29,54	30,14	29,94	29,14	28,54	28,44	28,54	28,64	28,14	27,84	28,04	28,54	28,8
P mm	45,2	17,4	45,6	61	142,6	187,7	160,7	111,3	157,6	180,6	162,7	108,5	45,2	1380,9
F	1,00	1,01	0,92	1,03	1,03	1,07	1,05	1,07	1,06	1,02	1,02	0,98	1,00	
i	14,0	14,7	15,2	15,0	14,4	14,0	13,9	14,0	14,0	13,7	13,5	13,6	14,0	170,0
ETP	175,6	207,9	207,8	225,6	199,1	187,9	181,4	187,9	189,1	167,8	159,7	158,6	175,6	2248,3
P-ETP	-130,4	-190,5	-162,2	-164,6	-56,5	-0,2	-20,7	-76,6	-31,5	12,8	3,0	-50,1	-130,4	
difer.P-ETP	130,4	190,5	162,2	164,6	56,5	0,2	20,7	76,6	31,5	12,8	3,0	50,1	130,4	190,5
Ai calc.	-130,4	-190,5	-162,2	-164,6	-56,5	-0,2	-20,7	-76,6	-31,5	12,8	15,9	-34,2	-130,4	
A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	15,9	0,0	0,0	
delta A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	3,0	-15,9	0,0	
E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D	130,4	190,5	162,2	164,6	56,5	0,2	20,7	76,6	31,5	0,0	0,0	34,2	130,4	867,4
ETR	45,2	17,4	45,6	61,0	142,6	187,7	160,7	111,3	157,6	167,8	159,7	124,4	45,2	1380,9
RH	-0,74	-0,92	-0,78	-0,73	-0,28	0,00	-0,11	-0,41	-0,17	0,08	0,02	-0,32	-0,74	

a	4,62
Ih	0,00 índice de humedad
Ia	38,58 índice de aridez
Fh	-23,15 factor de humedad

F= factor de corrección mensual según latitud	E= exceso de agua
i= índice calórico mensual	D= deficiencia de agua
ETP= evapotranspiración potencial	ETR= evapotranspiración real
A= almacenaje útil de agua	RH= relación de humedad

En las dos estaciones el clima en la clasificación según Thornthwaite es semiárido (DS2A') con deficiencia entre moderada y grande de agua en la época seca que a su vez es el período con valores mayores de temperatura. Los valores de evapotranspiración potencial exceden en proporción considerable a la cantidad de lluvia, no obstante la cercanía de las dos estaciones,

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	55 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

probablemente la altitud influye en la diferenciación del régimen de distribución de las lluvias, siendo bimodal-tetraestacional el de la estación Totumal a 250 m y unimodal-biestacional el de Aguas Claras a 208 m. El comportamiento climático de julio produce la diferenciación entre las dos estaciones, en Totumal (2000 m de altitud) este mes define el patrón típicamente andino de la estación y sus alrededores.

Índice de aridez

Estima la relación agua-suelo-planta, con el fin de determinar los meses de déficit o exceso de agua en el suelo considerando la precipitación, la evapotranspiración potencial y las características texturales de los suelos. Para la zona alta se ha estimado en 0,2 ubicándose en el rango normal – deficitario; mientras que en la parte media y baja del municipio se observa que el índice de aridez toma valores de 0,3, ubicándolo en el rango deficitario.

En general el clima predominante es cálido, con periodos secos de diciembre a marzo, julio y agosto y fuertes lluvias entre abril y octubre. La precipitación anual en la región alta al nororiente oscila entre los 800 – 1.500 mm, mientras que en la sur occidental fluctúa entre los 2.000 y 2.500 mm, sin embargo la mayor parte del municipio presenta un índice de aridez de 0,3 lo que indica un alto déficit de agua durante más de seis meses al año, la temperatura promedio fluctúa entre 28,2°C y 41,1°C.

- **Calidad de aire**

- **Fuentes de emisiones atmosféricas (fijas, lineales, de área y móviles)**


En el área de influencia directa de la variante de Aguachica se presentan fuentes fijas lineales estos se encuentran pavimentados y por su característica de vía principal de tránsito, presentan gran flujo vehicular; por lo cual, se convierten en fuentes de emisión, que sumado además a las características físicas y climatológicas de la zona, el material particulado que se acumula en el suelo, es levantado y transportado a la atmósfera, generando emisiones constantes de este tipo en toda al área.

En cuanto a las fuentes de emisiones fijas en el área de influencia directa, se generan emisiones de agroindustrial, las cuales producen contaminación atmosférica por la utilización de productos agroquímicos en sus áreas de trabajo; además, se observaron emisiones por las actividades ganaderas, las cuales generan gas metano a la atmósfera, debido a los procesos bioquímicos, que llevan a cabo los animales por la digestión y la degradación de sus desechos orgánicos; finalmente, emisiones por actividades de carácter antropogénico, por incineración al aire libre de las basuras, convirtiendo esta actividad, en una fuente importante de contaminantes.

Con respecto a las fuentes móviles se puede observar que en parte del área de influencia directa existe el recorrido permanente de vehículos que transitan por la calzada bidireccional existente.

- **Zonas críticas de contaminación**

Teniendo en cuenta los diversos recorridos realizados en campo, no se observan mayores problemas por la calidad de aire, diferentes a los derivados por el tráfico automotor.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	56 / 147	

- **Resultados del monitoreo**

Con respecto a los resultados obtenidos en la línea base de los tramos 1, 5 y 6 ya licenciados puede advertirse que la situación actual sin proyecto en el casco urbano del Municipio de Aguachica (punto 5 descrito en el informe *Monitoreo de Calidad de Aire para el Proyecto Ruta del Sol*, presentado en el Anexo 4), es la siguiente:

Los parámetros registrados en este monitoreo, hacen referencia a partículas suspendidas totales (PST), material particulado (PM10), Óxidos de nitrógeno (NOx), Dióxidos de azufre (SO2) y Monóxido de Carbono (CO), según los resultados obtenidos en el punto de monitoreo ubicado en el casco urbano del municipio de Aguachica, se concluye que los valores obtenidos cumplen con la normatividad de calidad de aire, establecida mediante la Resolución 610 de 2010, expedida por el MAVDT, sin sobrepasar los límites permisibles que allí se mencionan.


Las emisiones atmosféricas generadas en la fase de construcción de la variante, se presentarán por la operación de maquinaria y equipos de motores de combustión, necesarios para realizar todas las actividades requeridas en la obra, estas emisiones serán mínimas y temporales. Es decir no existirán fuentes fijas tales como plantas de asfalto o concreto, todo esto será procesado en la planta de Besote que ya cuenta con licencia ambiental (Res. 861 de mayo 11 de 2011), en consecuencia solo se tendrán en cuenta las fuentes móviles.

Fotografía 3-11 Estación 5. Estación de servicio Marbella
 Coordenadas: 1060662 E 1379372 N



PM-10

A continuación se presentan los resultados de material particulado para la Estación 5.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	57 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-15 Comparación concentraciones de PM-10 con la norma estación 5

PUNTO MONITOREO	DE	PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES (PM ₁₀)		NORMA Resolución 610 de 2010 (µg/m ³)			
		Promedio Geométrico	Máxima Diaria	Límite permisible anual	Observaciones Porcentaje respecto a la norma	Máxima Diaria	Observaciones Porcentaje respecto a la norma
ESTACIÓN 5: Estación de servicio Marbella		29,16	48,99	58,13	Debajo de la norma en un 49,83 %	145,32	Debajo de la norma en un 66,29 %

Fuente MCS, 2010

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	58 / 147

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-16 Concentraciones de PM10 estación 5

Código MCS	Fecha Inicial	Hora Inicial	Fecha Final	Hora Final	Peso del Filtro		Partículas (µg)	Flujo Promedio (m ³ /min)	Tiempo (min)	Qstd	Volumen de aire (m ³)	MP (µg/m ³)	MPa (µg/m ³)
					Inicial	Final							
					(g)								
3178	29-oct-10	13:30	30-oct-10	14:00	3,8468	3,9026	55750	1,717	1470	1,267	1862,70	29,93	29,64
3179	30-oct-10	14:00	31-oct-10	13:20	3,8563	3,9212	64900	1,675	1400	1,235	1729,40	37,53	37,17
3180	31-oct-10	13:20	01-nov-10	13:30	3,8386	3,8863	47700	1,675	1450	1,235	1791,16	26,63	26,38
3181	01-nov-10	13:30	02-nov-10	13:35	3,8500	3,8991	49050	1,605	1445	1,182	1708,26	28,71	28,44
3182	02-nov-10	13:35	03-nov-10	13:00	3,8533	3,9232	69900	1,478	1405	1,087	1526,68	45,79	45,35
3183	03-nov-10	13:00	04-nov-10	13:30	3,8700	3,9207	50650	1,576	1470	1,161	1706,59	29,68	29,39
3184	04-nov-10	13:30	05-nov-10	14:15	3,8799	3,9582	78250	1,450	1485	1,065	1582,06	49,46	48,99
3185	05-nov-10	14:15	06-nov-10	13:45	3,8807	3,9076	26900	1,450	1410	1,065	1502,16	17,91	17,74
3186	06-nov-10	13:45	07-nov-10	13:30	3,8959	3,9286	32700	1,365	1425	1,002	1427,34	22,91	22,69
3187	07-nov-10	13:30	08-nov-10	13:30	3,8964	3,9256	29200	1,337	1440	0,980	1411,78	20,68	20,48
PROMEDIO GEOMÉTRICO												29,44	29,16

Fuente MCS, 2010


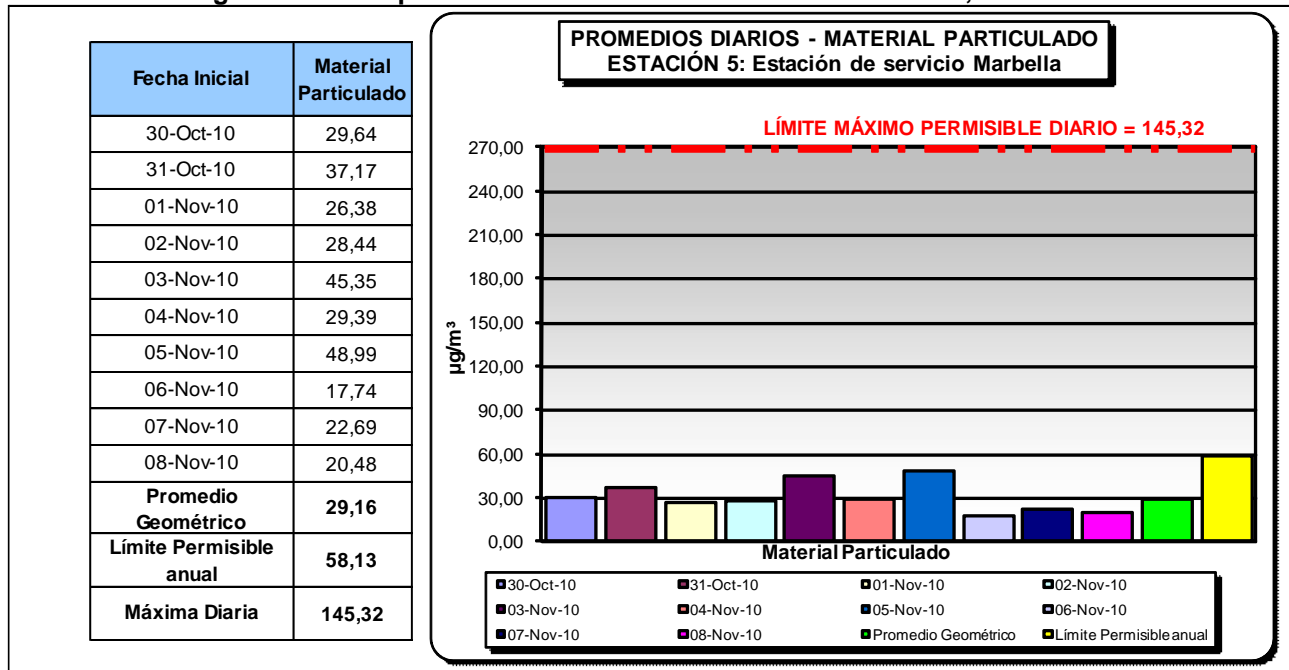
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	Enero 2012	Sin restricción	59 / 147	

Figura 3-20 Comportamiento del PM10 frente a la norma local, estación 5



ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NOx)

A continuación se presentan los resultados de concentración de óxidos de nitrógeno para la Estación 5.

Tabla 3-17 Comparación concentraciones de NOx con la norma estación 5

PUNTO DE MONITOREO	ÓXIDOS DE NITRÓGENO (No _x)		NORMA Resolución 610 de 2010 (µg/m ³)			
	Promedio Aritmetico	Máxima Diaria	Límite Permissible anual	Observaciones Porcentaje respecto a la norma	Máxima Diaria	Observaciones Porcentaje respecto a la norma
ESTACIÓN 5 Estación de servicio Marbella	3,29	8,76	96,88	Debajo de la norma en un 96,61 %	145,32	Debajo de la norma en un 93,97 %

Fuente MCS, 2010

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0034	00	Enero 2012	Sin restricción	60 / 147

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-18 Concentraciones de NOx estación 5

Código MCS	Fecha Inicial	Hora Inicial	Fecha Final	Hora Final	No _x (µg) 10 MI	µg No _x (50 MI de Solución Absorbente)	Flujo Promedio (m/min)	Tiempo (min)	Volumen muestreado (L)	Óxidos de Nitrógeno (µg/m ³)
03258	29-oct-10	13:30	30-oct-10	14:00	0,1383	0,692	0,2	1470	294,0	2,35
03259	30-oct-10	14:00	31-oct-10	13:20	0,0944	0,472	0,2	1400	280,0	1,69
03260	31-oct-10	13:20	01-nov-10	13:30	0,0366	0,183	0,2	1450	290,0	0,63
03261	01-nov-10	13:30	02-nov-10	13:35	0,1655	0,828	0,2	1445	289,0	2,86
03262	02-nov-10	13:35	03-nov-10	13:00	0,2394	1,197	0,2	1405	281,0	4,26
03263	03-nov-10	13:00	04-nov-10	13:30	0,3914	1,957	0,2	1470	294,0	6,66
03264	04-nov-10	13:30	05-nov-10	14:15	0,5207	2,602	0,2	1485	297,0	8,76
03265	05-nov-10	14:15	06-nov-10	13:45	0,242	1,210	0,2	1410	282,0	4,29
03266	06-nov-10	13:45	07-nov-10	13:30	0,0016	0,008	0,2	1425	285,0	0,03
03267	07-nov-10	13:30	08-nov-10	13:30	0,0762	0,381	0,2	1440	288,0	1,32
PROMEDIO ARITMÉTICO										3,29

Fuente MCS, 2010


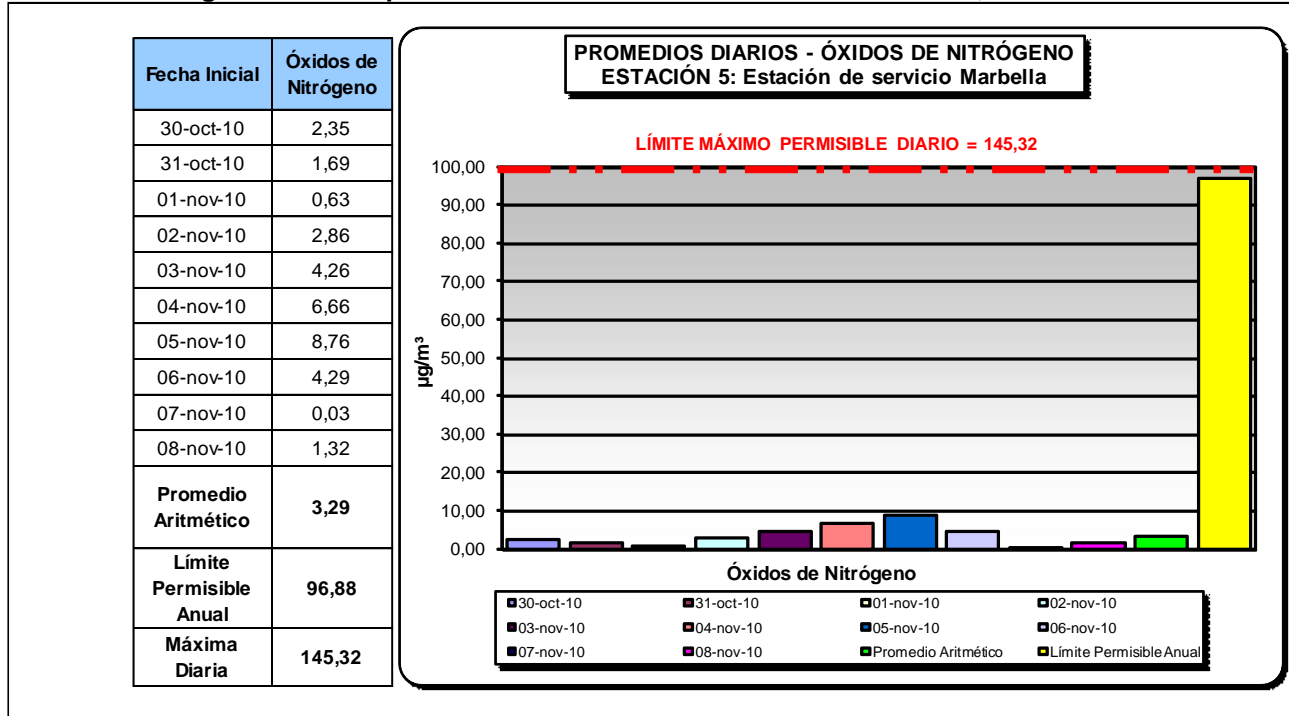
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	61 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-21 Comportamiento de los NOx frente a la norma local, estación 5



Fuente MCS, 2010

DIÓXIDOS DE AZUFRE (SO₂)

A continuación se presentan los resultados de concentración de dióxidos de azufre para la Estación 5.

Tabla 3-19 Comparación concentraciones de SO₂ con la norma estación 5

PUNTO DE MONITOREO	Dióxidos de Azufre (SO ₂)		NORMA Resolución 610 de 2010 (µg/m ³)			
	Promedio Aritmetico	Máxima Diaria	Límite Permissible anual	Observaciones Porcentaje respecto a la norma	Máxima Diaria	Observaciones Porcentaje respecto a la norma
ESTACIÓN 5 Estación de servicio Marbella	3,28	5,26	77,51	Debajo de la norma en un 95,77%	242,2	Debajo de la norma en un 97,83 %

Fuente MCS, 2010

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	62 / 147

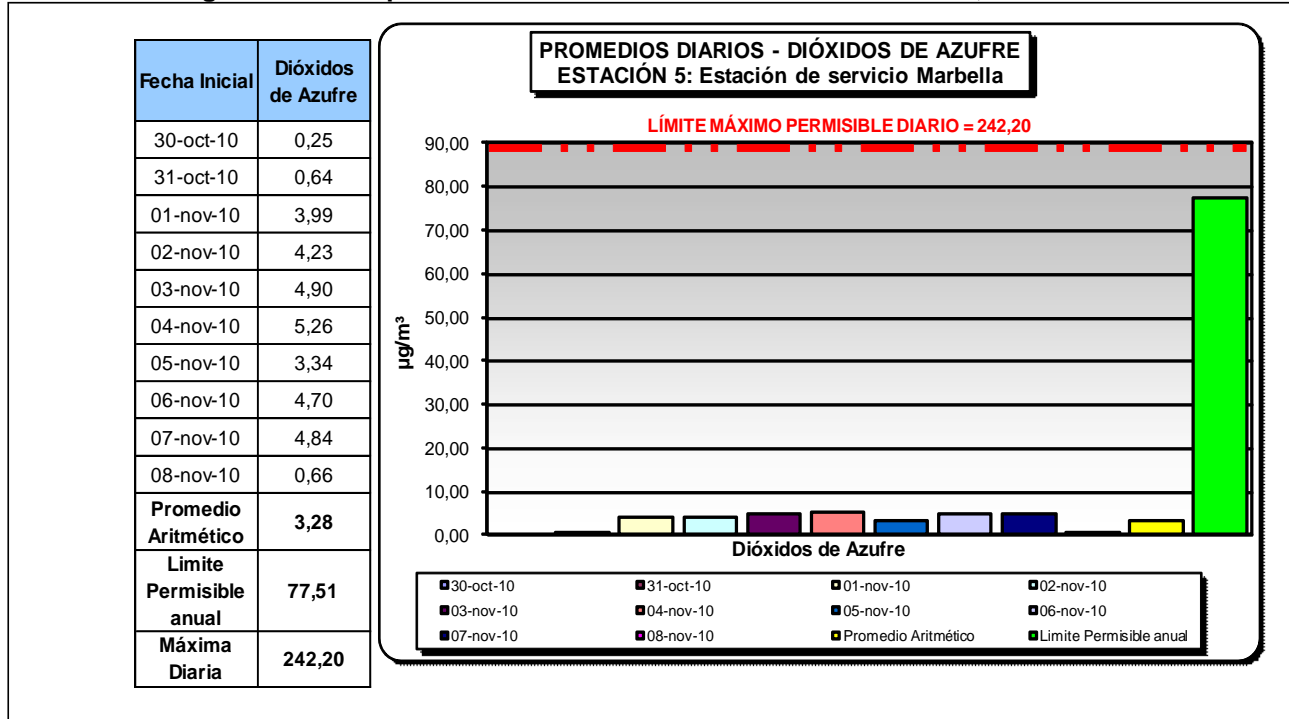
Tabla 3-20 Concentraciones de SO₂ estación 5

Código MCS	Fecha Inicial	Hora Inicial	Fecha Final	Hora Final	SO ₂ (µg) 10 MI	µg SO _x (50 MI de Solución Absorbente)	Flujo Promedio (m/min)	Tiempo (min)	Volumen muestreado (L)	Díóxidos de Azufre (µg/m ³)
03348	29-oct-10	13:30	30-oct-10	14:00	0,0147	0,074	0,2	1470	294,0	0,25
03349	30-oct-10	14:00	31-oct-10	13:20	0,0361	0,181	0,2	1400	280,0	0,64
03350	31-oct-10	13:20	01-nov-10	13:30	0,2317	1,159	0,2	1450	290,0	3,99
03351	01-nov-10	13:30	02-nov-10	13:35	0,2446	1,223	0,2	1445	289,0	4,23
03352	02-nov-10	13:35	03-nov-10	13:00	0,2756	1,378	0,2	1405	281,0	4,90
03353	03-nov-10	13:00	04-nov-10	13:30	0,3092	1,546	0,2	1470	294,0	5,26
03354	04-nov-10	13:30	05-nov-10	14:15	0,1981	0,991	0,2	1485	297,0	3,34
03355	05-nov-10	14:15	06-nov-10	13:45	0,2653	1,327	0,2	1410	282,0	4,70
03356	06-nov-10	13:45	07-nov-10	13:30	0,2756	1,378	0,2	1425	285,0	4,84
03357	07-nov-10	13:30	08-nov-10	13:30	0,038	0,190	0,2	1440	288,0	0,66
PROMEDIO ARITMÉTICO										3,28

Fuente MCS, 2010

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	63 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-22 Comportamiento de los SO₂ frente a la norma local, estación 5



Fuente MCS, 2010

MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Los monitoreos realizados de monóxido de carbono, presentaron concentraciones indetectables (en todos los casos el valor registrado fue 0,0 mg/m³), encontrándose dentro del límite exigido (9,69 mg/m³) en la Resolución 610 del 2010, emitida por el del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Tabla 3-21 Niveles de CO estación 5

MEDICIONES DE MONOXIDO DE CARBONO(CO)			
FECHA	FLUJO DISPERSOR INFRARROJO (L/minutos)	Tiempo (min)	ESTACIÓN 5: Estación de Servicio Marbella
			mg/m ³
30-oct-10	2	30	0,0
31-oct-10	2	30	0,0
01-nov-10	2	30	0,0
02-nov-10	2	30	0,0
03-nov-10	2	30	0,0
04-nov-10	2	30	0,0
05-nov-10	2	30	0,0

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	64 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

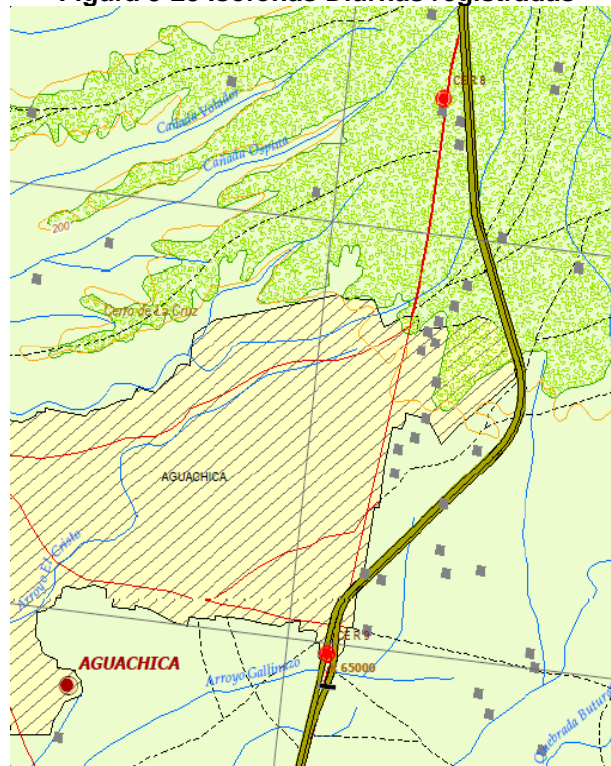
MEDICIONES DE MONOXIDO DE CARBONO(CO)			
FECHA	FLUJO DISPERSOR INFRARROJO (L/minutos)	Tiempo (min)	ESTACIÓN 5: Estación de Servicio Marbella
			mg/m ³
06-nov-10	2	30	0,0
07-nov-10	2	30	0,0
08-nov-10	2	30	0,0
PROMEDIO ARITMÉTICO			0,0

Fuente MCS, 2010

- **Ruido**

En el área de influencia existe un monitoreo de niveles actuales de ruido, cuyos resultados se presentan a continuación, en el Anexo 4 se presenta el informe completo realizado por MCS, consultoría y monitoreo ambiental.

Figura 3-23 Isófonas Diurnas registradas



Fuente: MCS, 2010.


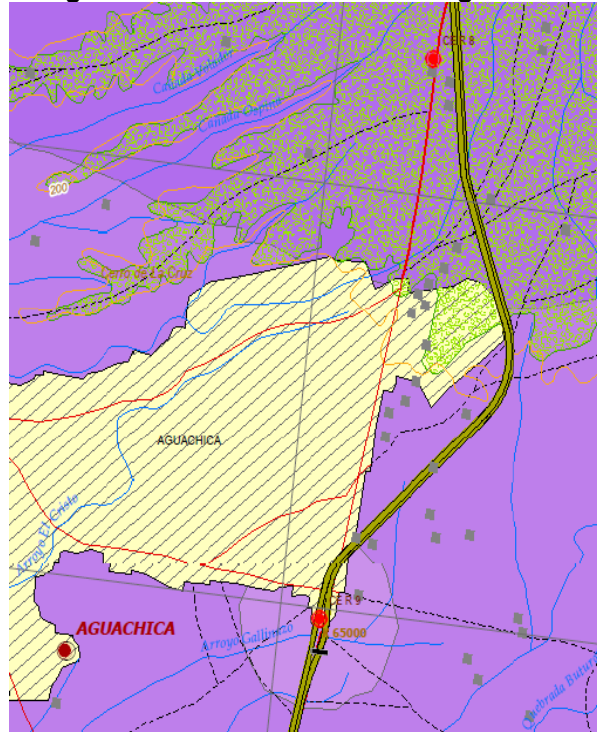
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	65 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-24 Isófona Nocturnas registradas



Fuente: MCS, 2010.

- **Fuentes de generación de ruido existentes**

En la actualidad, aparte del paso continuo de personas, por el comercio que se presenta en el área urbana representado en su mayoría por tiendas, mercados, talleres de mecánica no se detectaron fuentes fijas de generación de ruido, esta es esporádica y no todo el tiempo presenta niveles que sobrepasen los niveles permisibles.

Con respecto a las fuentes móviles estas se encuentran representadas por el tránsito vehicular en la calzada existente bidireccional.

La fauna local, representada en su mayoría por aves en el horario diurno, mientras que en el nocturno, es constituida por anfibios e insectos, los cuales incrementan su actividad durante dicho horario.

- **Ubicación cartográfica de los puntos de monitoreo**

En la Tabla 3-22 se puede observar la ubicación del punto monitoreado durante el horario diurno y nocturno, en el área de influencia del centro poblado del Municipio de Aguachica,




Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 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-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	66 / 147	

Tabla 3-22 Punto de monitoreo de ruido

PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
		ESTE	NORTE
R8 - Estación de servicio de combustible "El Cerro".		1053126	1413312
R9 –SENA a la salida sur de Aguachica.		1052764	1409939

- **Resultados del monitoreo**

A continuación se presentan los resultados de monitoreo en horario diurno y nocturno para los puntos ubicados en el área de influencia de Aguachica.

Monitoreo de ruido ambiental en horario diurno

De acuerdo con la siguiente tabla se puede observar que ninguno de los puntos monitoreados durante el horario diurno en el área de influencia de Aguachica, sobrepasa el límite máximo del nivel de ruido permitido por la normatividad ambiental vigente para el Sector C, establecido en 80 dB. De acuerdo con lo anterior, se resalta que los niveles de presión sonora registrados en el área de influencia de tramo en mención, en general son notables dadas las condiciones de tráfico presentadas, sin embargo se destaca que siempre se mantuvieron por debajo del límite máximo establecido por la normatividad ambiental; oscilando entre los 70,5 a los 72,5 dB.




Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 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-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	67 / 147	


Tabla 3-23 Comparación de los resultados obtenidos con respecto al límite máximo permisible durante el horario diurno, según la Resolución 627 de 2006.


MEDICIONES DE RUIDO DURANTE EL HORARIO DIURNO													
PROYECTO RUTA DEL SOL													
PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DIRECCIÓN					L _{Aeq} dB	S	CV	¿CUMPLE?	
		ESTE	NORTE	N	E	S	O	V					
R8 - Estación de servicio de combustible "El Cerro".		1053126	1413312	70,5	72,5	73,5	72,2	73,4	72,5	1,2	1,67%	SI	
R9 –SENA a la salida sur de Aguachica.		1052764	1409939	71,4	73,4	67,7	70,3	65,7	70,5	3,0	4,31%	SI	

Monitoreo de ruido ambiental en horario nocturno


De acuerdo con la siguiente tabla, se puede observar que uno de los puntos monitoreados durante el horario nocturno en el área de influencia de Aguachica, sobrepasa el límite máximo del nivel de ruido permitido por la normatividad ambiental vigente para el Sector C, establecido en 70 dB. De acuerdo con lo anterior, se resalta que dicho sobrepaso, no se encuentra muy lejos del límite máximo de la normatividad vigente para el sector en el horario en mención y que se presentó porque en el tramo de estudio, las condiciones de alto tráfico se presentan igualmente en la noche, con algún incremento de tráfico pesado.

Tabla 3-24 Comparación de los resultados obtenidos con respecto al límite máximo permisible durante el horario nocturno, según la Resolución 627 de 2006.

MEDICIONES DE RUIDO EN EL HORARIO NOCTURNO													
PROYECTO RUTA DEL SOL													
PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DIRECCIÓN					L _{Aeq} dB	S	CV	¿CUMPLE?	
		ESTE	NORTE	N	E	S	O	V					
R8 - Estación de servicio de combustible "El Cerro".		1053126	1413312	76,2	74,9	73,5	68,9	76,3	74,6	3,0	4,09%	NO	

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	68 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

MEDICIONES DE RUIDO EN EL HORARIO NOCTURNO												
PROYECTO RUTA DEL SOL												
PUNTO DE MONITOREO	IMAGEN	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		DIRECCIÓN					L _{Aeq} dB	S	CV	¿CUMPLE ?
		ESTE	NORTE	N	E	S	O	V				
R9 –SENA a la salida sur de Aguachica.		1052764	1409939	54,3	57,2	54,9	57,6	73,2	66,5	7,8	11,76%	SI

3.2.10 Paisaje

El Municipio de Aguachica, en el departamento de Cesar presenta un paisaje intervenido, debido a las presiones antrópicas que se han ido generando a través del tiempo, como las actividades pecuarias y agrícolas, y las actividades ligadas al desarrollo urbano, como el crecimiento demográfico de la población de Aguachica. Debido a las anteriores actividades antrópicas, se ha venido desarrollando un conflicto con el uso del suelo, modificando el paisaje de pastos, rastrojos y arboles, en el centro poblado y zonas naturales en zonas para actividades agropecuarias.

El paisaje de Aguachica está constituido principalmente por zonas planas, desde el inicio de la variante hasta el acceso 5 (Figura 3-25), dominadas por pastos, rastrojos e individuos arbóreos aislados, con actividades netamente agropecuarias, otras zonas moderadamente onduladas entre el acceso 5 y 6 (Figura 3-26), en donde se encuentra una dominancia de pastos con arbustos, rastrojo y árboles, y una zona ondulada, desde el acceso 6 hasta el final de la variante (Figura 3-27), donde se encuentra el cerro de los Chivos con parte de paisaje urbano.


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	69 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-25 Imagen zona plana



Fuente: Ambiotec Ltda


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	70 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-26 Imagen zona moderadamente ondulada



Fuente: Ambiotec Ltda


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	71 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-27 Imagen zona ondulada



Fuente: Ambiotec Ltda

- **Análisis de visibilidad y calidad paisajística**

La calidad paisajística en el costado oriental por donde se pretende construir la variante para el paso vial por el casco urbano del municipio de Aguachica, hace referencia a grandes extensiones de terrenos con pastos para las actividades agropecuarias y rastrojos. Una buena longitud de la variante, fue diseñada para no afectar zonas de desarrollo urbano, sin embargo se observa que afecta seis rutas de acceso correspondientes a: 1. Cementerio, 2. Restaurante La Brasa, 3. Barrio Paraguay, 4. Ye Paraguay, 5. Ye Bocatoma y 6. Vía a la Bocatoma, que se muestran en la siguiente figura.


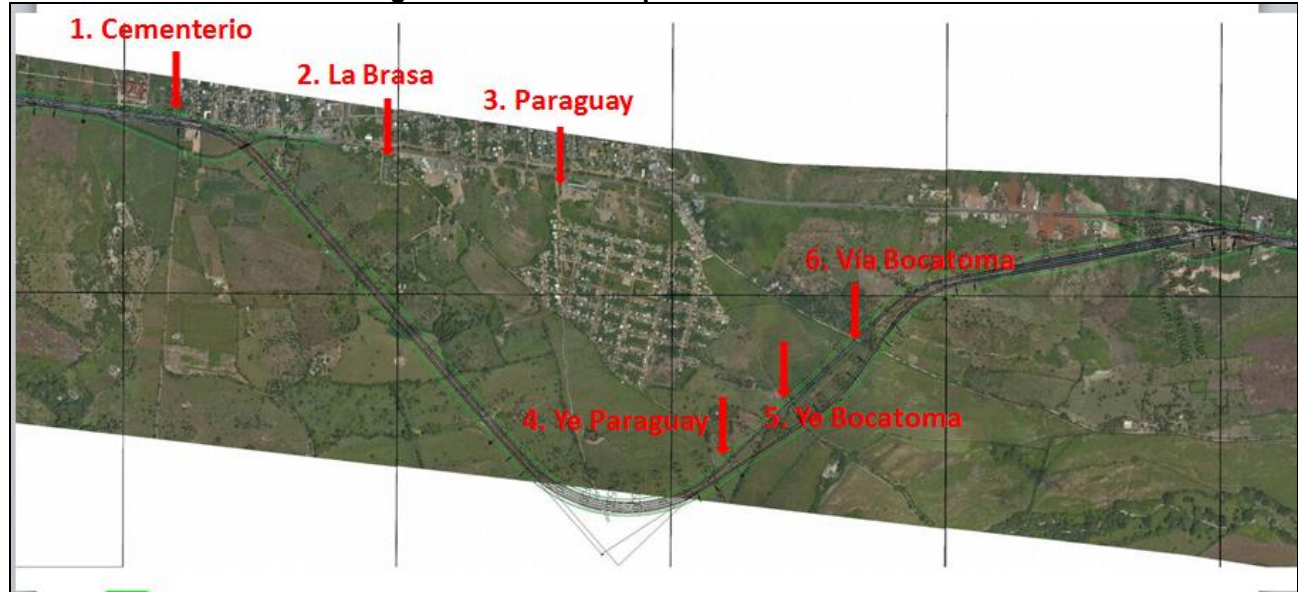
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	72 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-28 Accesos que interfiere la variante




Fuente: Ambiotec Ltda

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

El proyecto se adapta de manera equivalente a las condiciones paisajísticas que ofrece la zona de proyecto, debido a que los terrenos por donde se diseñó la variante, hacen referencia a terrenos planos a ondulados, con buenas características geológicas ayudando a la sostenibilidad de la vía.

- **Sitios de interés paisajístico**

En el área de influencia de la construcción de la variante de Aguachica no existen sitios de interés paisajístico.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	73 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.3 MEDIO BIÓTICO

3.3.1 Ecosistemas Terrestres

3.3.1.1 Flora

Dentro del área de influencia directa ubicada en el PR Odométrico 63+550 al PR 69+100 de la Ruta Nacional 4514 (correspondiente al PR de diseño 64+080 al PR70+470), existe un sub-tramo perteneciente a la Reserva Forestal Nacional (RFN) del Magdalena (PR de diseño 67+550 al PR 70+470), para dicho sub-tramo se realizó la solicitud de sustracción de reserva en atención al requerimiento del Auto No 3167 de 2011, en el cual el Ministerio de Ambiente solicita adelantar el trámite de sustracción del área de la reserva a afectar, ante la Dirección de Ecosistemas.

Por lo anterior la presente caracterización contiene la información pertinente al sub-tramo que se encuentra fuera de la reserva (PR de diseño 64+080 al PR67+550). El objetivo principal de esta caracterización es ampliar el conocimiento acerca del tipo, estructura y composición de la Flora presente y de la cobertura vegetal del área del proyecto; para ello se hace una descripción de la cobertura que existe actualmente en la zona.

La zona perteneciente al área de estudio, que contempla la alternativa vial de la variante de Aguachica, se encuentra enmarcada según los parámetros establecidos en la escala de Holdridge, dentro de la zona bioclimática correspondiente al Bosque Húmedo tropical (**bh-T**), clasificado así, teniendo en cuenta aspectos bioclimáticos relacionados con la precipitación, temperatura, altura y vegetación predominante.


El bosque húmedo tropical, para la zona de estudios, se determina por localizarse debajo de los 600 m.s.n.m, con temperaturas medias superiores a los 24°C y precipitaciones medias anuales que oscilan entre los 2.000 y 3.500 mm; con lluvias periódicas a lo largo del año, pero con intensidad diferente a nivel mensual.

La zona de vida del **bh-T**, está altamente intervenida sobre la zona correspondiente a la variante de Aguachica, pues por factores tales como la urbanización y expansión de la frontera, la vegetación nativa o boscosa ha desaparecido totalmente por el cambio de uso del suelo hacia la potrerización. Así, las coberturas vegetales corresponden en su mayoría a rastrojos, refiriéndose esto a especies de porte arbóreo y arbustivo irregularmente distribuidas.

- **Composición florística**

La composición de un Bosque está determinada tanto por los factores ambientales, como posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del Bosque y la ecología de sus especies (CATIE 2001).

Dicha Composición se puede evidenciar analizando tanto la caracterización de la vegetación (listado de especies presentes) como, su riqueza y diversidad; estos últimos análisis se complementan con la estructura del bosque.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	74 / 147	


Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

El análisis de la información tomada en campo se realiza a partir del listado de especies encontradas a continuación.

En la zona inventariada se reportan 63 especies, la especie más abundante es matarratón (*Gliricidia sepium*) con 170 individuos, seguida de corazón de arceo (*Platymiscium pinnatum*) con 111 individuos. La Tabla 3-25 muestra la composición florística del área muestreada, para individuos arbóreos con DAP > 10cm (fustales).

Tabla 3-25 Composición florística

Nombre Técnico	Nombre común	Nº Individuos
<i>Acacia glomerosa</i>	guacamayo	6
<i>Alibertia cf edulis</i>	uvita	1
<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	3
<i>Astronium graveolens</i>	gusanero	52
<i>Bauhinia purpurea</i>	Patevaca	1
<i>Bursera simarouba</i>	resbalamono	9
<i>Byrsonima crassifolia</i>	peraleja	3
<i>Casearia sp.</i>	varepiedra	16
<i>Cassia sp.</i>	cuchillito	5
<i>Cedrela sp.</i>	cedro blanco	1
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	2
<i>Cochlospermum orinocense</i>	papayote	15
<i>Cordia gerascanthus</i>	Moncoro	7
<i>Crescentia cujete</i>	totumo	15
<i>Curatella americana</i>	peralejo	2
<i>Didymopanax morototoni</i>	Tortolito	2
<i>enovio (ND)</i>	enovio	8
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	5
<i>Ficus sp.</i>	higuito	10
<i>Gliricidia sepium</i>	matarratón	170
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	36
<i>Humboldtiella arborea</i>	balsamo	15
<i>Hura crepitans</i>	Ceiba Pipona	6
<i>Machaerium arboreum</i>	latigo	70
<i>Macherium pachyphyllum</i>	siete cueros	1
<i>Maclura tinctoria</i>	moro	4
<i>Mamon cutupli (ND)</i>	Mamon Cutupli	1
<i>Mangifera indica</i>	mango	4
<i>Matayva sp.</i>	guacharaco	2
<i>Melia azederach</i>	nin	6
<i>Melicocca bijuga</i>	mamón	1
<i>Mokilia tomentosa</i>	oiti	2
<i>Muntingia calabura</i>	guasimo macho	5
<i>NN (ND)</i>	nn	1
<i>Ocotea sp.</i>	laurel	1
<i>palma corua (ND)</i>	palma corua	7
<i>Palma jardin (ND)</i>	Palma Jardin	9
<i>Patecebo (ND)</i>	patecebo	3
<i>Piptadenia sp.</i>	raoiguano	8
<i>Pithecellobium saman</i>	campano	102

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	75 / 147	

Nombre Técnico	Nombre común	N° Individuos
<i>Pithecellobium sp.</i>	buche de gallina	12
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Corazon de Arce	111
<i>Poponax sp.</i>	viva seca	2
<i>Pouteria sp.</i>	caimito	5
<i>Pseudobombax barrigon</i>	bonga	5
<i>Pterocarpus officinalis</i>	sangregao	10
<i>Ruagea glabra</i>	cedrillo	3
<i>Rubiaceae</i>	palo sapo	8
<i>Sapindus saponaria</i>	jaboncillo	1
<i>Schizolobium parahyba</i>	tambor	5
<i>Senna strobilacea</i>	Doranse	1
<i>Spondias mombin</i>	jobo	12
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	1
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	gueveperro	5
<i>Sterculia apetala</i>	camajon	7
<i>Swinglea sp.</i>	limoncillo	3
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguante	4
<i>Tabebuia ochraceae</i>	polvillo	10
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	16
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	1
<i>Tapirira guianensis</i>	Bolechivo	1
<i>Terminalia amazonia</i>	amarillon	3
<i>Vitex cymosa</i>	aceituno	8
TOTAL		851

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012.

- **Análisis estructural**
- **Estructura vertical**

La estructura Vertical del Bosque 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.

El entendimiento de la estructura vertical y la composición del bosque es muy importante para conocer y evaluar el crecimiento y estado sucesional de los Bosques.

- **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 complementa la descripción de la madures 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 once (XI) clases altimétricas con una amplitud de 1,82 m. La Tabla 3-26 muestra la distribución por clases altimétricas.


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	76 / 147	

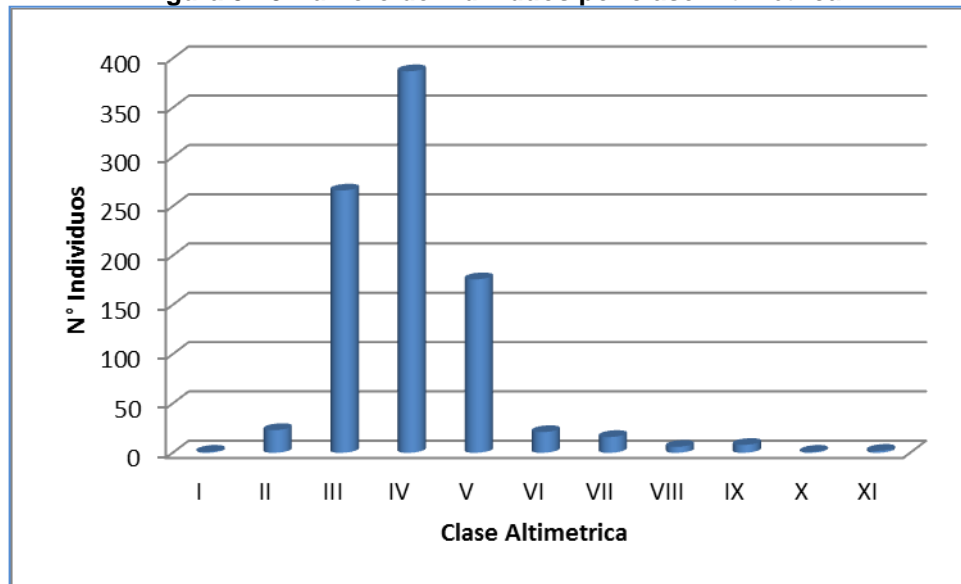
Tabla 3-26 Distribución por clases altimétricas

Intervalo	Clases altimétricas	%
0,00-1,82	I	0,12
1,82-3,64	II	2,70
3,64-5,45	III	27,61
5,45-7,27	IV	42,77
7,27-9,09	V	20,45
9,09-10,91	VI	2,47
10,91-12,73	VII	1,88
12,73-14,54	VIII	0,71
14,54-16,36	IX	0,94
16,36-18,18	X	0,12
18,18-20,00	XI	0,24

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012.

En la zona muestreada se puede observar una distribución altimétrica heterogénea, en donde predominan las clases III a V (árboles con alturas de 3,65 y 9,09 metros).


Figura 3-29 Número de individuos por clase Altimétrica



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012.

La Figura 3-29, muestra la distribución en perfil de la zona de estudio, evidenciando una composición de alturas bajas, con poca representatividad de árboles de porte alto. Se observa el mayor número de individuos en la clase IV (con el 42,67%), Esto demuestra una tala selectiva de individuos.

- **Estructura horizontal**

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	77 / 147	

Las Características del suelo y el Clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del Bosque determinan la estructura horizontal del Bosque, 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, estableciendo así el estado sucesional en el bosque así como su madurez y grado de intervención.

Para la distribución por clase altimétrica se definió cada clase siguiendo la metodología de Rangel y Garzón (1994), de acuerdo con las alturas registradas en el inventario se establecieron once (XI) clases diamétricas con una amplitud de 0,12m. La Tabla 3-27 muestra la distribución por clases diamétricas.

Tabla 3-27 Clases diamétricas

Intervalo	Clases diamétricas	%
0,00-0,12	I	13,51
0,12-0,24	II	60,16
0,24-0,35	III	17,74
0,35-0,47	IV	4,23
0,47-0,59	V	2,94
0,59-0,71	VI	0,82
0,71-0,83	VII	0,24
0,83-0,94	VIII	0,00
0,94-1,06	IX	0,12
1,06-1,18	X	0,00
1,18-1,30	XI	0,24

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012.

En la zona muestreada se puede observar una distribución diamétrica heterogénea en donde predominan las clases I, II y III (arboles con diámetros hasta de 35cm de DAP.), con el 91,42% del total de individuos inventariados.


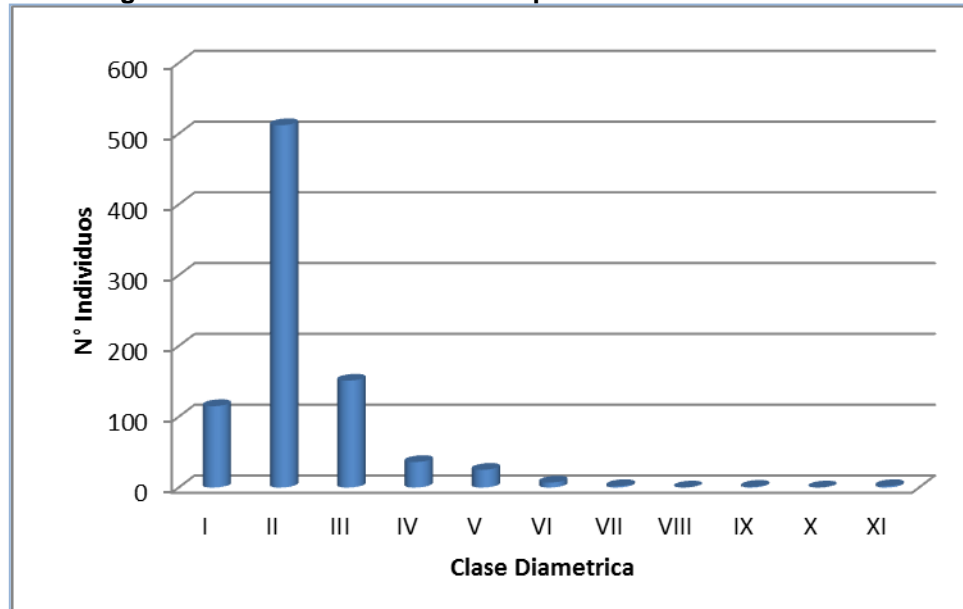
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	78 / 147	

Figura 3-30 Número de individuos por clase Diamétrica



Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012.

La Figura 3-30 muestra la distribución de diámetros, donde se evidencia el alto grado de intervención a la que ha estado sometido el bosque, se observan pocos individuos de la clase IV a la XI, el mayor número de individuos se encuentra en las primeras clases diamétricas. Si se sigue aprovechando el bosque y no se toman medidas de manejo desaparecerá, debido a la falta de individuos que provean de material genético (semillas) para la regeneración.

BIODIVERSIDAD

La diversidad se compone de dos elementos, variedad o riqueza y abundancia relativa de especies, su expresión se logra mediante el registro del número de especies, la descripción de la abundancia relativa o mediante el uso de una medida que combine los dos componentes.


Índices de Diversidad

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

- *Cociente de mezcla (CM)*

Se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales ($N_{sp} : N_{ni}$; N_{sp} / N_{ni}). Éste, proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques.

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

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 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-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	79 / 147	

$$CM = 63/851 = 1/0,074$$

Para la zona inventariada se encontraron un total de 851 individuos y 63 especies, por lo tanto el cociente de mezcla correspondió a 0,074 es así como por cada 14 individuos muestreados es posible encontrar una nueva especie, este bosque puede considerarse altamente homogéneo y de baja diversidad.

✓ **Alfa – Diversidad**

Las medidas de este nivel de diversidad se pueden dividir en dos (2) categorías:

1. Índices de riqueza de especies

La riqueza de especies es una medida de diversidad, ya que trata de combinar el número de especies y el número de individuos de una muestra N. Los Índices de diversidad son esencialmente medidas del número de especies y se presentan como una medida de densidad; es decir, número de especies por unidad de área.

Estos índices se calculan como una combinación entre número de especies (S) y el número de individuos total en la muestra (N). Para su medida se utilizan los índices de Margalef y Menhinick.

✓ **Índice de Margalef**

$$Dmg = (S-1)/\ln N$$

Dónde: S= número de especies
N= número de individuos.

✓ **Índice de Menhinick**

Es simplemente la relación existente entre número de individuos y de especies; se mide igual que el Coeficiente de mezcla, pero se expresa diferente

$$\text{ÍNDICE DE MENHINICK} = \text{N}^\circ \text{ Especies} / \sqrt{\text{N}^\circ \text{ árboles}}$$


En la Tabla 3-28 se exponen los resultados obtenidos en cuanto a riqueza específica para los individuos correspondientes a los fustales en la cobertura Bosque muestreado; mostrando un resultado de 9,19 según el índice de Margalef y de 2,16 según el índice de Menhinick. Estos resultados, indica que la zona es medianamente diversa.

Tabla 3-28 Índice de riqueza de especies

MARGALEF	MENHINICK
9,19	2,16

2. Índices basados en la abundancia relativa de especies

Estos índices buscan conjugar la riqueza y la abundancia relativa. A este tipo de índices pertenecen el de Shannon (H*), Simpson (D, 1/D) y Berger Parker (d, 1/d).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	80 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

✓ Índice de diversidad de Shannon

Mide la heterogeneidad de la comunidad, el valor máximo será indicador de una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes.

$$H^* = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

Dónde: $p_i = n_i/N$
 n_i = número de individuos por especies
 N = número total de individuos

Según esto, p_i = abundancia proporcional (Ab. Relativa en tanto por uno)

✓ Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson es una medida de la dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y refleja más la riqueza de especies. El índice de Simpson se refiere a la probabilidad de que dos (2) individuos de una comunidad infinitamente grande, tomados al azar, pertenezcan a la misma especie. Para la interpretación de los valores del índice de Simpson se hace necesario obtener su recíproco con $1/D$ ó $1-D$.

$$D = \sum p_i^2$$

Dónde: $p_i = n_i/N$
 n_i = número de individuos por especies
 N = número total de individuos.

Según esto, p_i = abundancia proporcional (Ab. Relativa en tanto por uno)

✓ Índice de diversidad de Berger Parker

El índice de Berger Parker es una medida de dominancia que expresa la abundancia proporcional de la especie más abundante, este índice es independiente de las especies pero es fuertemente influenciado por el tamaño de la muestra.

$$D = N_{\max}/N$$

Dónde: N_{\max} = especie con mayor abundancia
 N = número de individuos totales

Los resultados obtenidos en cuanto a riqueza específica basada en la abundancia relativa para los individuos correspondientes a los fustales en la cobertura de Bosque muestreado, se observan en la Tabla 3-29.


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 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-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	81 / 147	

Tabla 3-29 Índices de riqueza Shannon, Simpson y Berger Parker

SHANNON	SIMPSON (D)		BERGER PARKER
	D	RECÍPROCO: 1/D	
3,081	0,087	11,44	0,200

En términos generales, se concluye que la vegetación que prevalece corresponde principalmente a especies plantadas o con arreglos de origen antrópico (cercas vivas, especies forrajeras etc.), esto evidenciado en los análisis de IVI y corroborado por los análisis de diversidad que en general muestran una diversidad media, esto producto del uso actual del suelo donde predominan los pastos (enmalezados o manejados) dedicados principalmente a la ganadería extensiva.

- **Especies endémicas o amenazadas**

Según la revisión realizada en el listado del libro rojo de especies maderables, en el inventario forestal realizado para la variante Aguachica, se encontraron individuos correspondientes a la especie *Anacardium excelsum*, reportada como casi amenazada (NT)

Según la Resolución 0383 del Ministerio Del Medio Ambiente, Listados de vedas Nacionales o Regionales (Información proporcionada por las mismas), por el Libro rojo de fanerógamas y CITES, no se encontraron especies incluidas en el inventario.

Tabla 3-30 Especies bajo amenaza


Determinación de la Especie		Categoría de amenaza			
Nombre Técnico	Nombre común	Res 0383	listado libro rojo sp maderables	listado libro rojo sp fanerógamas	vedas nacional o regional
<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	x	NT	x	x

- **Usos dados a las especies de mayor importancia**

De acuerdo con los usos generalizados a las especies registradas en la zona del proyecto se presenta a continuación 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.

Tabla 3-31 Usos de las especies en la zona

Nombre técnico	Nombre común	Usos
<i>Anacardium excelsum</i>	caracoli	1b, 16b, 7c
<i>Astronium graveolens</i>	Gusanero	1b, 1f, 2a, 3c, 5a, 6a, 6c, 9a, 9b
<i>Cassia sp.</i>	cuchillito	4a, 4b, 9a,9b
<i>Cecropia spp.</i>	guarumo	1c, 3c, 6b
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba bruja	1b, 1d, 5a, 6b
<i>Cordia gerascanthus</i>	Cedro negro	1a, 1c
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	1f, 2c, 4b
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	1b, 3b, 3c, 4b, 5a, 6b, 6c, 9b
<i>Ficus sp.</i>	Caucho	1b, 2b, 3c, 4b, 5a, 6a, 6b
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarraton	1f, 5b, 6c, 7a,

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	82 / 147	


Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Nombre técnico	Nombre común	Usos
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	1c, 3b, 3c, 4a, 5a, 5b, 6a, 6b, 6c, 7a, 7c
<i>Hura crepitans</i>	Ceiba negra	1b, 1d, 5a, 6b
<i>Maclura tinctoria</i>	Dinde	1b, 1f, 3b, 3c, 4b, 5a, 6a, 6b, 6c, 9a, 9b
<i>Manguifera indica</i>	Mango	3a
<i>Matayva sp.</i>	guacharaco	6b, 9a, 9b
<i>Melicocca bijuga</i>	Mamoncillo	3 ^a , 4a
<i>Mokilia tomentosa</i>	Oití	1e
<i>Muntingia calabura</i>	Chitato	1c, 3a, 3b, 3c, 6a, 6b
<i>Ocotea sp.</i>	Laurel	1e
<i>Pithecellobium saman</i>	Saman	1b, 3b, 3c, 4a, 5a, 6b, 6c, 9b
<i>Pouteria sp.</i>	caimito	1a, 2b, 3c, 6b, 9a, 9b
<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	1c, 6b
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	1b
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguatè	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Tabebuia ochraceae</i>	Puy	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	1b, 1f, 4a, 5a, 9a, 9b
<i>Tapirira guianensis</i>	Bolechivo	1b, 1d, 7a
<i>Terminalia amazonica</i>	Amarillon	1b, 1c, 9a, 9b
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	1a, 1b, 3c, 5a, 9a, 9b

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2012.

Tabla 3-32 Descripción y convenciones del uso de las especies

Uso General	Descripción	Código de Uso
Maderable	madera preformada por aserrío, alto comercio	1a
	madera aserrable para postería de cercas y/o tablones	1b
	madera en varas para construcciones locales	1c
	madera blanda y/o de uso artesanal, comerciable	1d
	madera blanda sin usos conocidos	1e
	madera rolliza para postería de cercas	1f
	cortezas para pisos y/o cerramientos	1g
Industrial	producción de resinas, sin aplicación ni comercio local	2a
	producción de látex, sin aplicación ni comercio local	2b
	producción de aceites (cocina y biodisel)	2c
	producción colorantes, uso local e industrial	2d
	planta artesanal, uso en cubiertas	2e
Alimento	hombre	3a
	ganado	3b
	fauna	3c
Ornamental	sombrío perímetro viviendas	4a

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	83 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Uso General	Descripción	Código de Uso
	accesos y jardines perímetro viviendas	4b
Silvopastoril	sombrío de áreas de pastoreo	5a
	forraje y/ó 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

- **Biomasa vegetal que será afectada por el proyecto**

De los 851 individuos que se inventariaron, se van a aprovechar 674, para los que se calculó un volumen total de 222,11m³ y un comercial de 103,55m³. En Tabla 3-33 se observa el volumen encontrado para cada una de las especies; siendo *Platymiscium pinnatum* (corazón de arce) la especie con mayor volumen.

Tabla 3-33 Biomasa vegetal afectada por la variante

Nombre Técnico	Nombre común	Nº Individuos	Vol comercial	Vol Total
<i>Acacia glomerosa</i>	guacamayo	4	0,975	1,892
<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	2	17,509	22,360
<i>Astronium graveolens</i>	gusanero	44	3,193	8,975
<i>Bauhinia purpurea</i>	Patevaca	1	0,016	0,032
<i>Bursera simarouba</i>	resbalamono	9	0,772	2,320
<i>Byrsonima crassifolia</i>	peraleja	2	0,048	0,145
<i>Casearia sp.</i>	varepiedra	6	0,405	0,977
<i>Cassia sp.</i>	cuchillito	4	0,125	0,341
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	2	1,035	2,099
<i>Cochlospermum orinocense</i>	papayote	11	1,307	2,960
<i>Cordia gerascanthus</i>	cedro negro	4	0,108	0,231
<i>Crescentia cujete</i>	totumo	12	0,608	1,433
<i>Curatella americana</i>	peralejo	2	0,293	0,389
<i>Didymopanax morototoni</i>	Tortolito	1	0,028	0,057
<i>enovia (ND)</i>	enovia	7	0,259	0,716
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	4	1,063	3,061
<i>Ficus sp.</i>	higo amarillo	8	1,528	5,783
<i>Gliricidia sepium</i>	matarraton	134	7,943	22,516

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica


CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	84 / 147

Nombre Técnico	Nombre común	N° Individuos	Vol comercial	Vol Total
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guasimo	30	2,355	5,371
<i>Humboldtella arborea</i>	balsamo	10	1,511	3,287
<i>Hura crepitans</i>	Ceiba Pipona	6	6,976	13,089
<i>Machaerium arboreum</i>	latigo	48	2,672	5,897
<i>Maclura tinctoria</i>	moro	2	0,263	0,861
<i>Mamon cutupli (ND)</i>	Mamon Cutupli	1	0,016	0,040
<i>Manguifera indica</i>	mango	3	1,870	4,613
<i>Matayva sp.</i>	guacharaco	2	0,334	1,244
<i>Melia azederach</i>	nin	4	0,289	0,855
<i>Melicocca bijuga</i>	mamón	1	0,050	0,126
<i>Mokilia tomentosa</i>	oiti	2	1,333	2,678
<i>Muntingia calabura</i>	guasimo macho	5	0,126	0,422
<i>Ocotea sp.</i>	laurel	1	0,049	0,197
<i>palma corua (ND)</i>	palma corua	7	2,811	7,269
<i>Palma jardin (ND)</i>	Palma Jardin	4	0,000	0,000
<i>Patecebo (ND)</i>	patecebo	2	0,110	0,176
<i>Piptadenia sp.</i>	raboiguano	6	2,239	4,670
<i>Pithecellobium saman</i>	campano	100	7,679	17,227
<i>Pithecellobium sp.</i>	buche de gallina	3	0,081	0,195
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Corazon de Arco	87	10,176	24,753
<i>Poponax sp.</i>	viva seca	1	0,016	0,048
<i>Pouteria sp.</i>	caimito	2	0,069	0,138
<i>Pseudobombax barrigon</i>	bonga	3	5,734	11,587
<i>Pterocarpus officinalis</i>	sangregao	8	2,722	7,862
<i>Ruagea glabra</i>	cedrillo	2	0,040	0,134
<i>Rubiaceae</i>	palo sapo	6	0,400	0,950
<i>Sapindus saponaria</i>	jaboncillo	1	0,236	0,946
<i>Schizolobium parahyba</i>	tambor	5	0,867	1,582
<i>Senna strobilacea</i>	Doranse	1	0,019	0,057
<i>Spondias mombin</i>	jobo	9	5,756	11,889
<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	1	0,059	0,207
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	gueveperro	3	0,181	0,514
<i>Sterculia apetala</i>	camajon	6	3,031	5,019
<i>Swinglea sp.</i>	limoncillo	3	0,155	0,471
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguate	4	0,203	0,407
<i>Tabebuia ochraceae</i>	polvillo	9	0,589	1,109
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	16	1,838	3,435
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	1	0,032	0,097
<i>Tapirira guianensis</i>	Bolechivo	1	0,025	0,123
<i>Terminalia amazonia</i>	amarillon	3	0,254	0,473

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 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-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	85 / 147	

Nombre Técnico	Nombre común	N° Individuos	Vol comercial	Vol Total
<i>Vitex cymosa</i>	aceituno	8	3,169	5,809
TOTAL		674	103,552	222,113

El análisis de las coberturas vegetales se realizó con base en el plano AMB-RS-PL-3-9; del mismo modo se realizó el inventario forestal al 100% del área plano AMB-RS-PL-12 (Anexo 1).

3.3.1.2 Fauna

Metodología¹

La identificación y caracterización del componente fauna, se llevó a cabo mediante la identificación de las principales coberturas vegetales “unidades de paisaje” presentes en la zona de influencia, información secundaria de apoyo y observaciones directas realizadas durante los recorridos llevados a cabo a lo largo del eje vial demarcado para la variante de paso por el centro poblado de Aguachica.

En general en el área a intervenir es de topografía principalmente plana, donde predominan las coberturas asociadas pastos arbolados, pastos con presencia de individuos arbóreos aislados y cultivos donde prevalecen el maíz, algodón, yuca, papaya, cereales y palma. Adicionalmente hacia el final de la variante por el costado norte, se identifica el área denominada como Cerro de Los Chivos, la cual presenta una topografía ondulada, con terrenos áridos fuertemente intervenidos, sobre los que se presenta actividad comercial, referida a hoteles y restaurantes.


La metodología seguida para la realización del presente estudio consta de la revisión previa y evaluación de la información secundaria disponible a nivel regional y local (Plan Básico de Ordenamiento Territorial) de las especies de aves, herpetos y mamíferos potencialmente presentes en el área de estudio.

La fase de campo, estuvo dirigido al levantamiento de información primaria en la zona cuyo objeto se centró en obtener los registros de la fauna del área de estudio y corroborar la información obtenida mediante información secundaria, para la posterior discusión y análisis de los resultados obtenidos.

El presente informe se enmarca dentro del concepto de la metodología de las evaluaciones ecológicas rápidas (Rapid Ecological Assessment), desarrollada por las agencias de conservación internacionales agencias de conservación internacionales, The Nature Conservancy (TNC) y Conservation International (CI).

De este modo, una evaluación ecológica rápida (EER) se define como un estudio flexible, acelerado y enfocado de los tipos de vegetación y especies faunísticas (aves, herpetos y mamíferos especialmente). Las EER utilizan una combinación de imágenes de sensores remotos, sobrevuelos de reconocimiento y obtención de datos de campo muy enfocados en grupos de organismos que permiten obtener un cierto conocimiento de la diversidad del área, para obtener información biológica y ecológica que se espera sea incorporada en el diseño de planes

¹ *Nature in Focus: Rapid Ecological Assessment*, Roger Sayre, Ellen Roca, Gina Sedaghatkish, Bruce Young, Shirley Keel, Roberto Roca, Stuart Sheppard.2002.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	86 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

ambientales; al integrar múltiples niveles de información biológica y ecológica, a través de un proceso conocido como “muestreo estratificado”.

Es así como, se constituye en una herramienta muy valiosa en el momento de realizar evaluaciones ambientales en cortos períodos de tiempo. Además, son utilizados como herramientas en la caracterización y zonificación de grandes áreas de interés para la conservación, y pueden aplicarse inclusive, en el caso de las reservas de biosfera, unidades que en muchas ocasiones llegan a ocupar extensos territorios.

Grupos taxonómicos de estudio

En el trabajo de campo se utilizaron las técnicas específicas de muestreo apropiadas para el estudio en cada uno de los grupos taxonómicos. La identificación de cada ejemplar se llevó a cabo apoyado en el registro fotográfico, observaciones directas, bibliografía disponible (guías de campo especializadas) y/o bibliofiguras elaboradas para facilitar la identificación en campo por parte del especialista y de los pobladores de la zona mediante cuestionarios que permiten la identificación de las especies presentes en la zona por parte de estos.

Adicionalmente, para todos los grupos taxonómicos evaluados se definieron criterios de endemismo y vulnerabilidad de las especies según criterios de la Convención Internacional del Comercio de Especies en Peligro de Extinción (CITES) y por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), con base en sus publicaciones (IUCN 1996), en los trabajos del Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt y lo establecido en la resolución 0383 de 23 de febrero de 2010, por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones.

De este modo, los criterios CITES, Sigla en inglés de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, integra los siguientes criterios:

- **Especie CITES Apéndice I:** Se considera como CITES Apéndice I, a todas aquellas especies en peligro de extinción. El comercio de ejemplares de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.
- **Especie CITES Apéndice II:** Se considera una especie como CITES Apéndice II, a todas 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.
- **Especie CITES Apéndice III:** Se considera una especie CITES apéndice III, a todas las especies que se encuentran protegidas en al menos un país de su distribución, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio.

De otro lado, los listados de especies revisados para el reporte de especies amenazadas o en peligro, corresponden a las listas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), las listas preliminares de Herpetos², mamíferos³ y aves⁴ colombianas con algún riesgo

²RUEDA, José Vicente, 1998. Listas preliminares de reptiles y anfibios colombianos con algún riesgo a la extinción. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

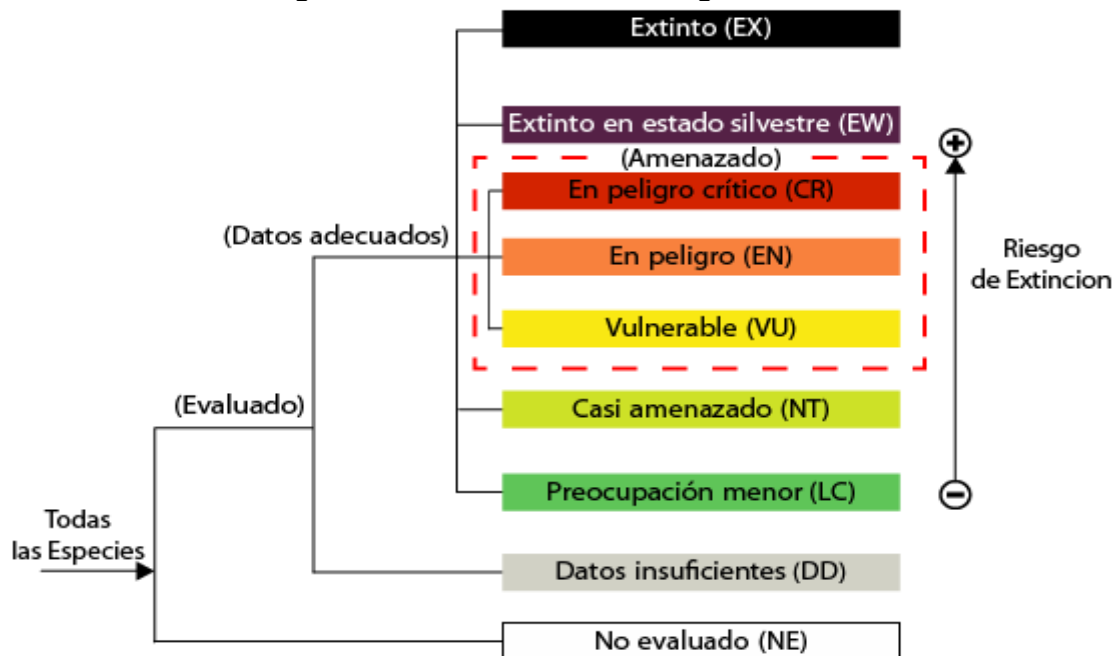
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	87 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

a la extinción y la resolución 0383 del 23 de febrero de 2010, por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en territorio nacional y se toman otras determinaciones.

De este modo, los criterios de la UICN corresponden a los distintos grados de vulnerabilidad de las especies en estado silvestre. Categorizándolos del siguiente modo:

Especies extintas (EX), Especies amenazadas categoría que a su vez se subdivide en críticamente amenazada (CR), en peligro (EN) y vulnerable (VU), y posiblemente amenazadas, las que están en las categorías de menor riesgo o bajo riesgo (LR) (ca: casi amenazado, Lc: preocupación menor, dc: dependiente de conservación), casi amenazado (NT), datos Deficientes (DD), No Aplicable (NA) y No evaluado (NE).


Figura 3-31 Estructura de las categorías UICN



Fuente: <http://www.humboldt.org.co/conservacion/cat-uicn.htm>

³ RODRIGUEZ, José Vicente, 1998. Listas preliminares de mamíferos colombianos con algún riesgo a la extinción. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

⁴Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan y B. López-Lanús (eds.). 2002. Libro Rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	88 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Mamíferos

Se realizaron recorridos a lo largo de todo el eje de la variante a construir, usando el método de ancho variable, se buscaron rastros como huellas, rastros, heces, comederos, posaderos y refugios.

Se realizaron encuestas a los habitantes de la zona empleando un formulario de preguntas enfocadas al uso y conocimiento de fauna silvestre local, en el cual se utilizaron láminas con imágenes de la fauna característica de la región elaboradas por el especialista con base en la información secundaria obtenida para la zona, obteniendo a partir de estas entrevistas información sobre la presencia de las especies silvestres en el área de estudio e información sobre su uso y explotación.

Herpetos (Anfibios y Reptiles)

Para la caracterización y registro de las especies de anfibios y reptiles presentes en el área de influencia directa, se empleó el método de registro y observación directa de ejemplares, apoyado de entrevistas a los pobladores de la zona, así como la evaluación de la información secundaria.


Se realizaron transectos con búsqueda libre diurna y el reconocimiento de zonas de drenaje, pozos, charcas, en especial para el reconocimiento de anfibios mediante detección por presencia o canto.

No se realizó captura directa o mediante trampas de caída considerando la baja efectividad de estas y que según la información secundaria colectada, las especies de posible presencia en el área de influencia se refieren a especies cosmopolitas de fácil identificación. Se recalca que no se realizaron sacrificios y/o colectas.

Aves

Para el registro y caracterización de la avifauna presente en la zona se utilizó la metodología de observaciones visuales y auditivas en recorridos extensivos a lo largo de toda la variante (1-3 Km) en las horas de mayor actividad de este grupo (5 am-10 am y las 15:00 y 18:00), se tomaron registros fotográficos como principal evidencia de las observaciones realizadas en aquellos casos en que fue posible, así como registros visuales con la ayuda de binoculares. Se siguió la metodología de transectos de ancho variable, que consiste en desplazarse lentamente y detenerse registrando los individuos visual o auditivamente sin considerar un ancho fijo de observación (Bohórquez, 2002).

Adicionalmente, se realizaron entrevistas a los pobladores de la zona, empleando un formulario de preguntas, enfocadas al uso y conocimiento de la fauna silvestre propia de la zona de intervención, para lo cual se utilizaron bibliofiguras, elaboradas con base en la información secundaria en la cual se reporta la fauna característica de la región. A partir de las entrevistas se corroboró la presencia de las especies silvestres en el área de estudio, así como se obtuvo información sobre nombre local, uso y/o explotación.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	89 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Resultados


La fauna y la flora silvestre, son recursos de gran importancia, y están ligados entre sí, pues dependiendo de la oferta y grado de conservación de los recursos naturales, estos podrán soportar una mayor oferta para el establecimiento de la fauna silvestre.

La principal afectación sobre el recurso faunístico en la zona de influencia indirecta y directa de la construcción de la variante de doble calzada para el paso por el costado derecho del municipio de Aguachica, ha sido debida al incremento de las principales actividades productivas de la zona, relacionadas con la agricultura y la ganadería, pues esto ocasiona la constante perturbación de hábitats, la disminución de recursos en cuanto ofertas alimenticias y de refugio, el aumento en las actividades de caza, o afectación a la fauna por la aplicación de agroquímicos para el mantenimiento de los cultivos, incremento en la erosión del suelo, entre otros.

Así, la presencia de la fauna sobre una región determinada, está dada de acuerdo a las condiciones estructurales de cada zona, es decir, está directamente relacionada con la presencia de las principales unidades de paisaje, tipo de cobertura vegetal y condiciones bioclimáticas de la zona.

Sin embargo, dentro del área que enmarca el proyecto, la alteración e intervención sobre los ecosistemas por la construcción del proyecto, será mínima sobre las planicies, zonas silvipastoriles y zonas de cultivo, pues actualmente sobre estas, se presenta una presión fuerte sobre los recursos florísticos y faunístico, debido a la destrucción de los ecosistemas naturales, expansión de la frontera agrícola y agropecuaria, deforestación, urbanización, sobre pastoreo, contaminación por residuos sólidos y vertimientos entre otros.

De igual manera es importante aclarar, que si bien la variante cruza el llamado Caño El Pital, a la altura del PR 69+100 de las abscisas de diseño, se garantiza la construcción de obras de drenaje que permitan el flujo que se presenta de manera efímera o intermitente a esta altura del mencionado drenaje, adicionalmente se implementarán medidas que garanticen la continuidad de este drenaje, relacionadas con el mantenimiento de las condiciones físicas evidenciadas en la actualidad, la incorporación de vegetación de ronda que permita adecuar este drenaje como un paso de fauna, teniendo en cuenta su potencial conectividad con el Bosque el Aguil ubicado al Nor oriente del Municipio de Aguachica, aunque en el cruce de este drenaje hasta conectarse con el bosque el agüil, se evidencian asentamientos humanos constituidos como barrios (barrio El Bosque, La Sabanita, San Eduardo, Brisas sector Bajo, Cordilleras y barrio Primavera), los cuales generan importantes aportes de vertimientos y desechos sobre este curso de agua (Ver fotografía a continuación).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	90 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-12 Estado del Caño El Pital a la entrada del Bosque el Agüil




Fuente: estudio de caracterización biológica y ecológica del Bosque el Agüil⁵.

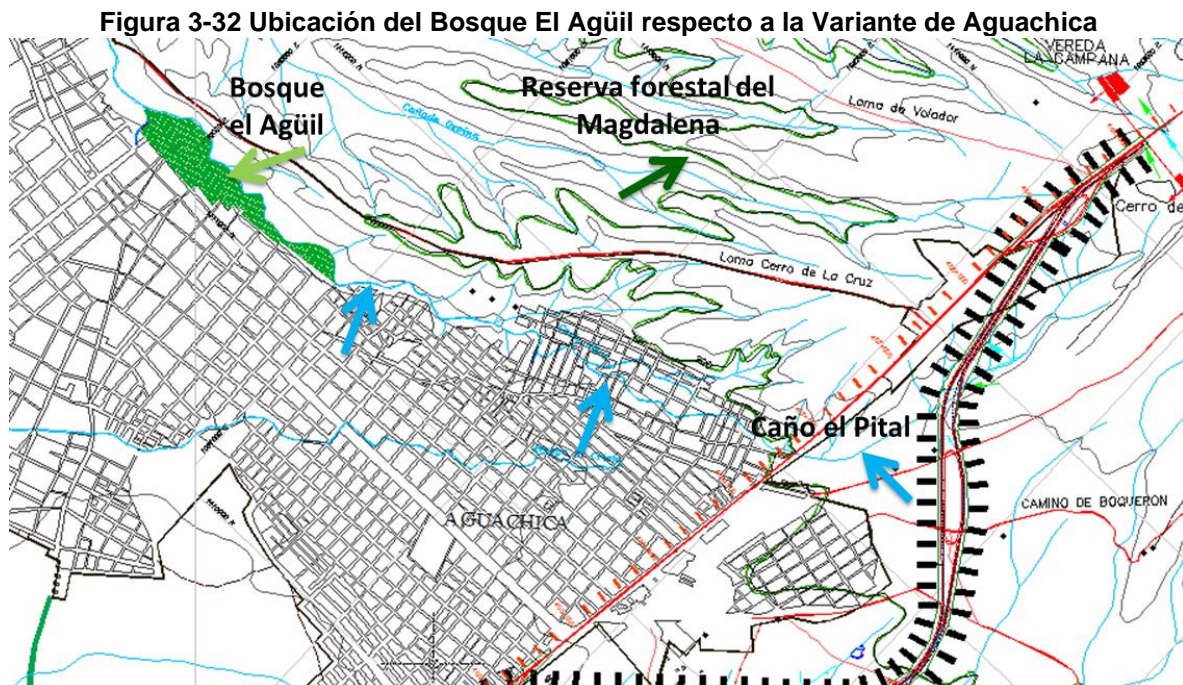
En términos generales, Aguachica es un municipio que presenta una vegetación supremamente intervenida, en la cual la deforestación y tala de los bosques alrededor de nacimientos de agua incluida la Quebrada Buturama y en áreas de aptitud forestal, las practicas agropecuarias inadecuadas como la quema ocasionada en el sector rural, la contaminación con residuos sólidos, líquidos y agroquímicos; son todo un conjunto de factores que conducen a una frágil oferta y calidad del recurso agua, al deterioro de las propiedades físicas del suelo logrando varios grados erosivos y a un paulatino deterioro de la flora y fauna de todo el municipio (POT, Aguachica 2001-2010).

De este modo, El bosque El Agüil es un fragmento de bosque que colinda con el sector urbano de Aguachica y que presenta todos los problemas ambientales descritos para el municipio. El decrecimiento acelerado de su área en los últimos años le ha acarreado problemas como un mayor aislamiento, pérdida y fragmentación del hábitat. Sobre su principal corriente, el caño El Pital se evidencian graves problemas de contaminación con residuos sólidos y vertimiento de aguas servidas del sector urbano (en estudios realizados por CORPOCESAR se evidencian altos niveles de coliformes, por lo cual y según el decreto 1594/84, el agua del caño el Pital no es apta para consumo humano, agrícola o recreativo). De manera adicional y según lo reportado en el estudio de caracterización biológica y ecológica del Bosque el Agüil⁶, La calidad del agua del arroyo Pital se encuentra en deterioro a causa de múltiples factores antropogénicos, entre los cuales se destacan los vertimientos de aguas residuales, la presencia de lavaderos comunales y la disposición inadecuada de residuos sólidos, que conducen a la alteración de las características estructurales y funcionales de este ecosistema y por consiguiente a una disminución en los servicios ambientales que prestan, restringiéndose los usos potenciales a los que puede ser destinada esta corriente de agua. Entre las consecuencias de la contaminación a la que se encuentra sujeto el Caño Pital se señalan bajas concentraciones de oxígeno disuelto en el agua, presencia de tensoactivos, valores altos de demanda bioquímica de oxígeno y conductividad, así como concentraciones elevadas Coliformes y de nutrientes causantes de eutrofización.

⁵ Estudio de la Caracterización Biológica y Ecológica Integral, Fase I: Diagnóstico, Evaluación y Planificación del Proceso de Recuperación, Protección y Conservación del Bosque Natural del Agüil en el Municipio de Aguachica y Fase II: Formulación del Área Protectora del Agüil, Municipio de Aguachica-Cesar. CORPOCESAR; Universidad Nacional de Colombia, 2007.

⁶ Estudio de la Caracterización Biológica y Ecológica Integral, Fase I: Diagnóstico, Evaluación y Planificación del Proceso de Recuperación, Protección y Conservación del Bosque Natural del Agüil en el Municipio de Aguachica y Fase II: Formulación del Área Protectora del Agüil, Municipio de Aguachica-Cesar. CORPOCESAR; Universidad Nacional de Colombia, 2007.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	91 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2




Por otro lado, al realizar el análisis de afectación sobre ecosistemas sensibles por la construcción de la variante en la base datos Tremarctos Colombia, según la cual, la zona de construcción de la Variante Aguachica, presenta una afectación Media, teniendo en cuenta el reporte de 3 especies de aves migratorias, que si bien no fueron observadas de manera directa en el área del proyecto, es posible su presencia esporádica teniendo en cuenta que son especies que migran hacia los ecosistemas cenagosos y zonas inundables del bajo Magdalena, pues su principal fuente de alimentación se basa en peces, crustáceos e insectos asociados a zonas húmedas como ciénagas y pantanos.

A continuación, se realiza la descripción de la fauna asociada a las coberturas vegetales y usos del suelo que actualmente pueden encontrarse en la zona de influencia de la variante de Aguachica. Debe tenerse en cuenta que, las especies de herpetos y mamíferos que serán descritas, fueron reportadas por los habitantes y por información secundaria, debido a que los registros de observaciones directas de individuos, huellas o heces en campo para estos grupos fue nulo.

Por otro lado, el reporte de las especies de fauna para el área de influencia directa e indirecta del proyecto, no presenta especies descritas como endémicas o bajo alguna categoría de amenaza según los criterios de la IUCN, CITES y la resolución 0383 de 2010.

Aves

La avifauna reportada para el área de influencia del área de construcción de la variante de Aguachica esta compuesta por 7 órdenes, 15 familias y 36 especies. Las especies registradas, corresponden a especies con amplios rangos de distribución, características de la zona de vida descrita para el área como Bosque seco tropical. De este modo, el orden predominante es el Passeriformes con 6 familias y 14 especies presentes en el área, seguido del grupo de los

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	92 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Falconiformes con 4 familias y 10 especies, los demás órdenes presentan una familia y un número de especies que fluctúa de 1 a 4. (Ver Tabla 3-34).

Fotografía 3-13 Registro fotográfico Avifauna observada en el área de influencia



Crotophaga ani




Melanerpes rubricapillus



Vanellus chilensis



Bubulcus ibis

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	93 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2



Sicalis flaveola

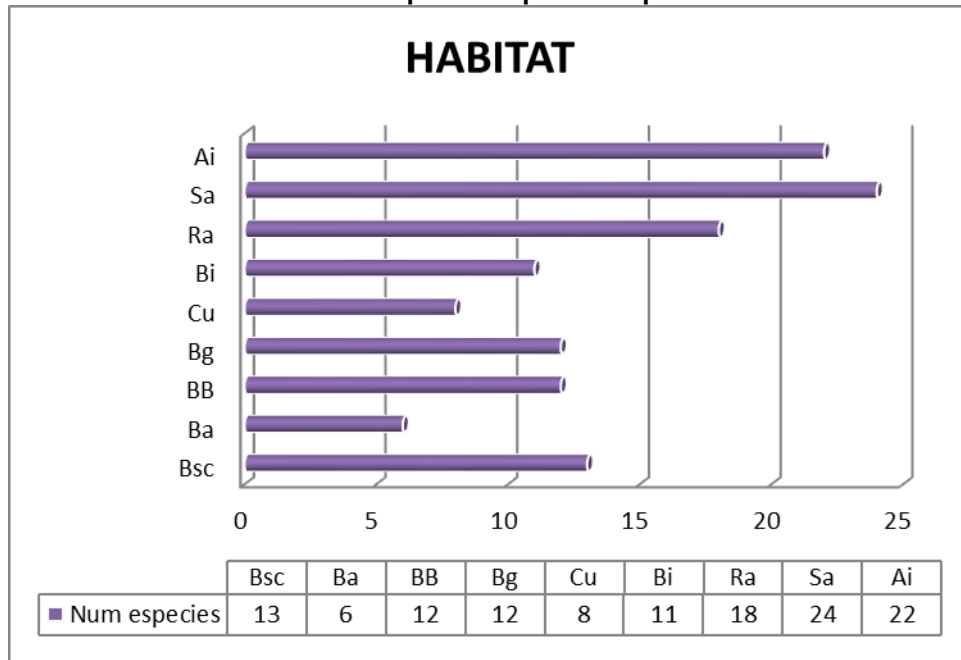
Campylorhynchus griseus

Mchetornis rixosus

En cuanto a la afinidad con el hábitat, como se muestra en la siguiente figura, la mayoría de las especies reportadas se asocia a áreas intervenidas y sabanas, referidas a grandes extensiones de pasto con la presencia de individuos arbóreos aislados, seguido de las coberturas asociadas a rastrojos, bosques intervenidos y de galería. Esto evidencia que las especies reportadas son capaces de sobrevivir bajo diferentes tipos de hábitats y tienen rangos de distribución y comportamientos alimenticios que les permiten sobrevivir bajo diferentes tipos de dietas (resaltando que la avifauna del bosque seco tropical es una mezcla de elementos de zonas áridas y húmedas, por lo que posee un número reducido de aves especialistas y es considerado para las comunidades de aves, como un ecosistema de transición dentro de un gradiente climático), es el caso de las especies del orden paseriformes, las cuales en su mayoría son especies cuya principal fuente alimenticia son los insectos, sin embargo complementan su dieta cazando pequeñas lagartijas, insectos, huevos, semillas, bayas, frutos; néctar y brotes tiernos de hojas, otras especies como por ejemplo aquellas pertenecientes a los órdenes Falconiformes, Ciconiiformes y piciformes, en términos generales además de consumir insectos, lagartijas y anuros complementan su dieta consumiendo pequeños crustáceos y peces.

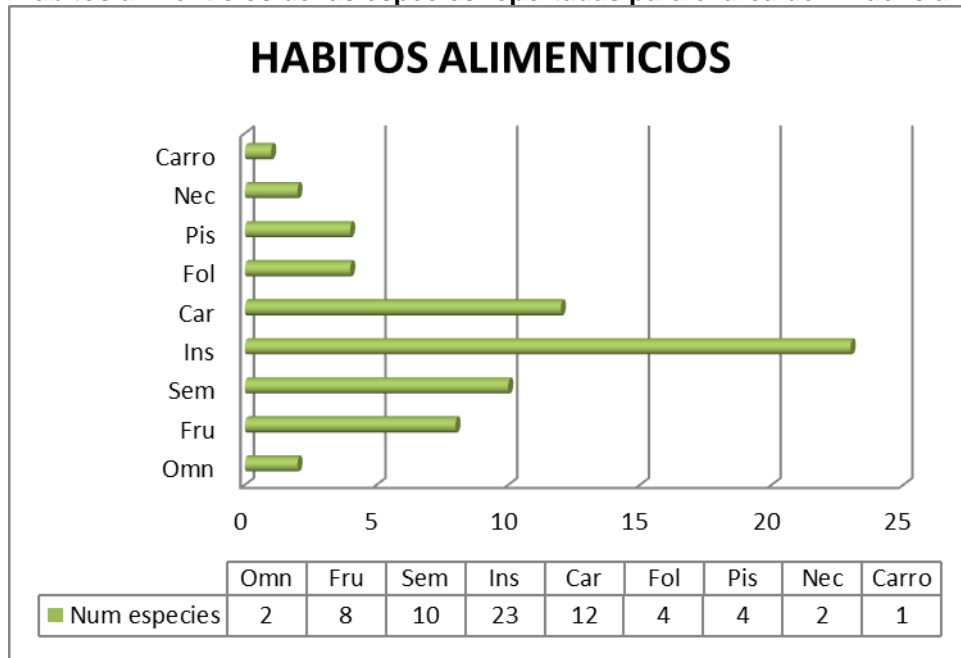
Se reportan cuatro especies de aves migratorias, las cuales corresponden a las garzas *Ardea herodias* y *Ardea alba*, el águila *Pandion sp* y el sirirí *Tyrannus tyrannus*; sin embargo cabe aclarar que el área de intervención no se identifica como un hábitat potencial de estas especies, pero puede ser una zona de paso para las aves migratorias; no se realizaron observaciones directas de estas especies durante la salida de campo.

Figura 3-33 Preferencia de hábitats de las especies reportadas para el área de influencia del proyecto



Bsc: bosque secundario, Ba: Bosque abierto, BB: Borde de bosque, Bg: Bosque de galería, Cu; cultivo, Bi: Bosque intervenido, Ra: Rastrojo, Sa: sabana, Ai: Área intervenida

Figura 3-34 Hábitos alimenticios de las especies reportadas para el área de influencia del proyecto




Omn: omnívoro, Fru: frutívoro, Sem: Granívoro (semillas, bayas), Ins: insectívoro, Car: Carnívoro, Fol: folívoro, Pis: piscívoro, Nec: nectarívoro, Carro: Carroñero

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	95 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-34 Avifauna presente en la zona de estudio

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	IUCN	RES 0383	CITES	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis*</i>	Alcaraván, tero				
Ciconiiformes/Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza ceniza	LC			
		<i>Ardea alba</i>	Garza blanca			III	
		<i>Bubulcus ibis*</i>	Garcita del ganado			III	
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plumiza	LC			
		<i>Columbina talpacoti*</i>	abuelita, tortolita colorada				
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma coliblanca, turca	LC			
		<i>Zenaida auriculata*</i>	Tórtola	LC			
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major*</i>	Garrapatero, cocinera				
		<i>Crotophaga ani*</i>	Garrapatero común				
Falconiformes	Accipitiformes (Cathartidae)	<i>Coragyps atratus*</i>	Chulo, gallinazo				
	Falconidae	<i>Daptrius americanus</i>	Cacao avispero			II	
		<i>Milvago chimachima</i>	Pigua			II	
	Pandionidae	<i>Pandion sp</i>	Águila			II	
	Accipitiformes (Accipitridae)		<i>Buteo magnirostris*</i>	Buteo, gavián			II
			<i>Buteo albonotatus</i>	Gavián			
			<i>Heterospizias meridionalis</i>	Águila sabanera, agilucho colorado	LC		II
			<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilan caracolero			
			<i>Leucopternis semiplumbea</i>	Gavilan dorsiplomizo			
			<i>Ictinia plumbea</i>	Águila plumiza			II
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosus*</i>	Picabuey, Atrapamoscas				
		<i>Pitangus sulphuratus*</i>	Bicho fue gritón				
		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranuelo gorgiblanco	LC			
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Siriri				
	Troglodytidae		<i>Henicorhina leucosticta</i>	Soterrey pechiblanco			
			<i>Campylorhynchus griseus*</i>	Chupahuevos	LC		
			<i>Thryothorus rutilus</i>	Soterrey			
			<i>Troglodytes aedon*</i>	Cucarachero común			
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Mirla blanca, Sinsonte				
	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	Toche				
	Thraupidae		<i>Dacnis cayana</i>	Mielerero azul			
			<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja			
			<i>Ramphocelus dimidiatus*</i>	Pico de plata			
Emberizidae	<i>Sicalis flaveola*</i>	Jilguero dorado					
Piciformes	Picidae	<i>Celeus loricatus</i>	Carpintero canelo				
		<i>Melanerpes rubricapillus*</i>	Carpintero habado	LC			

*Avifauna observada en el área de intervención

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	96 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Especies de aves endémicas, amenazadas o en peligro crítico**

Con base en la lista de especies de aves de ocurrencia dentro del área de influencia directa e indirecta de la variante de Aguachica, no se reportan especies bajo algún peligro o amenaza, según lo establecido en la resolución 0323 del 23 de febrero de 2010, mediante la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones.

Por otro lado, al realizar la revisión en las listas de la IUCN de las Listas preliminares de aves colombianas con algún riesgo a la extinción del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, se encontró que ninguna de las especies reportadas para el área se encuentra dentro de alguna de las categorías de riesgo o peligro establecidas para estos listados.

Sin embargo, según la lista de aves amenazadas por el comercio CITES, las especies pertenecientes al orden falconiformes *Heterospizias meridionalis*, *Milvago chimachima*, *Buteo magnirostris*, *Daptrius americanus*, *Pandion sp e Ictinia plumbea*, aparecen registradas dentro del Apéndice II, mientras que la especie *Bubulcus ibis* y *Ardea alba* y aparecen registradas dentro del apéndice III de esta lista.

Mamíferos

Los mamíferos registrados como de posible incidencia en el área de influencia de la variante de Aguachica, son especies cosmopolitas, de amplia distribución a lo largo del territorio nacional; según el reporte de los pobladores y lo evidenciado en campo, la aparición de los individuos de fauna de este grupo taxonómico es muy escasa, pues la zona no dispone de recursos alimenticios ni zonas de refugio que permitan el establecimiento de comunidades faunísticas.


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	97 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-35 Mastofauna presente en la zona de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	RES 0383	IUCN	CITES
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha comun		LC	
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perruno		LC	ApII
	Procyonidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Gato de monte		LC	
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		LC	ApII
		<i>Eira barbara</i>	Hurón		LC	ApIII
Pilosa	Bradyrodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos		Lrca	ApII
Xenarthra	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Armadillo comun		LC	
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guagua, lapa		LC	ApIII
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque			
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla colorada		LC	
	Cricetidae	<i>Micoryzomys sp</i>	Raton común		LC	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo sabanero		LC	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura cultrata</i>	Murcielago trompudo		LC	
		<i>Glossophaga soricina</i>	Murcielago trompudo		LC	
		<i>Carollia perspicillata</i>	Murcielago frutero		LC	
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murcielago frugivoro		LC	


- **Especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico**

Con base en la lista de especies de mamíferos de posible ocurrencia dentro del área de influencia de la variante de Aguachicas, no se reportan especies bajo algún peligro o amenaza, según lo establecido en la resolución 0323 del 23 de febrero de 2010, mediante la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones.

Por otro lado, al realizar la revisión en las listas de la IUCN, se encuentra que, todas las especies de mamíferos, se encuentran bajo la categoría de preocupación menor LC; mientras que, según la lista CITES la especie *Eira barbara* y *Cuniculus paca*, se encuentran registradas dentro del apéndice III; *Cerdocyon thous*, *Mustela frenata* y *Bradypus variegatus* se encuentra en el apéndice II.

Herpetofauna

Dentro de este grupo taxonómico se tienen en cuenta los órdenes correspondientes a los reptiles (Squamata) y anfibios (Anura); de este modo, según las observaciones de campo referentes a los anfibios, se tiene que la presencia de este grupo sobre el área de intervención es prácticamente inexistente, esto debido en primera instancia a la ausencia de zonas con formación de charcas o zonas inundables, como segunda instancia se considera la evidente intervención antrópica referida al aporte de desechos sólidos, tóxicos (agroquímicos, sustancias tensoactivas) y vertimientos

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	98 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

sobre los drenajes y cuerpos de agua presentes en la zona, considerando que este grupo depende del medio acuático para sus funciones metabólicas.

En cuanto al grupo de reptiles, se reportan especies asociadas a rastrojos, sabanas arboladas y pastizales, cuyas principales dietas se basan en insectos y huevos de aves y/o pequeños mamíferos de manera especial en el caso de las serpientes, grupo cuya incidencia en la zona se ha visto gravemente afectada por la agresión y muerte por parte de los habitantes de la zona.

Fotografía 3-14 Registro fotográfico Herpetos observados en el área de influencia



Anolis sp



Cnemidophorus sp

- **Especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico**

Con base en la lista de especies de anfibios y reptiles observados en el área de influencia directa y de posible ocurrencia dentro del área de influencia indirecta de la construcción de la variante de Aguachica, según la lista de reptiles y anfibios amenazadas por el comercio CITES, especies como *Boa constrictor*, *Iguana iguana* y *Tupinambis teguixin*, aparecen registradas dentro del Apéndice II.

Por otro lado, no existen registros de reportes de especies bajo algún peligro o amenaza, según lo establecido en las listas CITES para Colombia ni en la resolución 0323 del 23 de febrero de 2010, mediante la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se toman otras determinaciones.


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	99 / 147	


Tabla 3-36 Herpetofauna presente en la zona de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	VULNERABILIDAD		
				Res 0383	IUCN	CITES
SQUAMATA	Polychritidae	<i>Anolis sp*</i>	lagartija pequeña			
	Teiidae	<i>Cnemidophorus lemniscatus*</i>	Lobo			
		<i>Ameiva ameiva</i>	Lobo			
		<i>Tupinanambis teguixin</i>	Lobo pollero			II
	Gymnophthalmidae	<i>Anadia sp*</i>	Lagartija			
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	iguana			II
	Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	salamanqueja			
		<i>Gonatodes concinnatus</i>	salamanqueja			
		<i>Pseudogonatodes sp.</i>	Geco			
	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa			II
	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla			
		<i>Spilotes pullatus</i>	Toche			
	Viperidae	<i>Lachesis muta</i>	Pudridora			
		<i>Crotalus sp</i>	Cascabel			
<i>Bothrops atrox</i>		Cuatro narices, talla X				
Elapidae	<i>Micrurus sp.</i>	Coral				
ANURA	Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i>	Sapito granuloso		LC	
		<i>Rhinella marina</i>	Sapo común		LC	

*Especies observadas en campo


3.3.2 Ecosistemas acuáticos

El único drenaje cruzado por la construcción de la variante de Aguachica, se refiere al denominado Caño El Pital, el cual es cruzado a la altura del PR 69+100 de las abscisas de diseño, sin embargo cabe aclarar que sobre este sitio de cruce no se evidenció durante las salidas de campo, presencia de un flujo continuo de agua, ni un cauce definido, a esta altura solo se observan pequeñas marcas de un drenaje efímero y somero, por lo cual no fue posible llevar a cabo labores de pesca.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	100 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-15 Caño Pital a la altura de su cruce por la variante en el PR 69+100 de las abscisas de diseño



Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	101 / 147	

3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.4.1. Lineamientos de Participación

El MAVDT hoy Agencia Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– autorizó la alternativa derecha para el paso por el casco urbano de Aguachica, y para esta solución se elaboró el EIA, el cual se socializó a las comunidades del área de influencia directa, la administración municipal y los gremios, a través de las siguientes reuniones:

Tabla 3-37 Reuniones de socialización

Fecha	Lugar	Convocados	Asistentes
17/01/2012	Salón	Administración y concejo municipal	41
17/01/2012	Salón Hotel Chalett	Agremiaciones y líderes sociales	38
18/01/2012	Salón Hotel Chalett	Sector La 40	19
18/01/2012	Sede Educativa La Campana	Vereda La Campana (Cerro los Chivos)	50


Teniendo en cuenta las reuniones realizadas durante el proceso del Diagnóstico Ambiental de Alternativas y las ejecutadas para el Estudio de Impacto Ambiental, se encuentran las siguientes características:

Administración Municipal: Se encontró una alta disponibilidad de la nueva administración municipal para el desarrollo del proyecto, a pesar de mostrar su desacuerdo con el paso de la variante por el costado derecho, la administración municipal vislumbra el paso por el costado izquierdo, desprendiéndose desde la intersección de Aguas Claras, bordeando el casco urbano en límites con Gamarra en cercanías a Río Magdalena, sector visitado por el MAVDT, durante la evaluación en campo de DAA de Paso casco urbano de Aguachica. Esta propuesta fue rechazada por los comerciantes y quienes manifestaron a través de una carta, que se anexa al presente documento. Anexo 06

Gremios y organizaciones sociales: Se contó con la participación de propietarios de hoteles, comerciantes del casco urbano y representantes del Movimiento cívico para el desarrollo de Aguachica y La región. En la reunión se percibió división entre el movimiento de oposición y los hoteleros, ya que estos últimos consideran la alternativa seleccionada por ANLA es la menos lesiva a sus intereses, están total desacuerdo con la propuesta de la administración municipal, que tiene el apoyo del comité cívico.

Comunidad sector La 40: asistieron a la reunión comerciantes informales ubicados sobre el actual corredor vial, quienes expresaron como mayor inquietud la posible afectación predial por la construcción del puente queda acceso desde la variante a la vía existente. Sin embargo el desarrollo de la reunión de socialización mostraron aceptación del proyecto y sus medidas de manejo.

Comunidad de la vereda La Campana (cerro de los chivos): La reunión contó con una alta participación de la comunidad y la presencia del movimiento cívico para el desarrollo de Agua Chica y la Región, quienes mediante pancartas y camisetas hicieron evidente su oposición.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	102 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Durante la exposición de la comunidad de la campana expresó la aceptación del diseño presentado, en tanto les permite continuar con sus actividades comerciales y manifestaron el desacuerdo con los planteamientos realizados en la reunión por parte del movimiento cívico para el desarrollo de Aguachica y la región, del paso de la doble calzada por actual corredor, por la afectación física a los establecimiento de los comerciantes de la campana y manifestaron que esta propuesta solo beneficiaría a los comerciantes del casco urbano.

En el anexo 06 se presenta las actas, registro fotográfico y listado de asistencia de las reuniones de socialización del Estudio de impacto Ambiental y diseño de la variante de Aguachica.

Con relación a las comunidades étnicas bajo oficio 10-43917-GCP-0201 del 23 de Noviembre el ministerio del Interior y de Justicia certifica que no se registran grupos étnicos, ni comunidades negras en el área específica de interés del proyecto. Bajo oficio 10-43917-GCP-0201 del INCODER se certifica que no se encuentran territorios asignados a comunidades étnicas o negras. En el Anexo No. 07 se presenta copia de la certificación del Ministerio del Interior y de Justicia y de INCODER.

3.4.2. Dimensión Demográfica

Área de influencia Indirecta

- **Dinámica de Poblamiento**


El casco urbano de Aguachica de acuerdo con las proyecciones de censo DANE para el 2010 tendrá una población de 83.698 habitantes, mientras que las veredas del costado oriental del casco urbano según SISBEN en el 2010 contaban con una población total de 590 habitantes.

El casco urbano de Aguachica es la segunda ciudad del Departamento del Cesar y el enclave económico del sur del Cesar, que se cual forjando por los procesos migratorios que sostuvo después de la segunda mitad del siglo XX, en la que tuvo una gran incidencia la construcción de la de la Troncal del oriente, tal como lo referencian los Estudios Económicos Regionales del Banco de la República:

“En los años cincuenta la construcción de la troncal de oriente y el ferrocarril del valle del río Magdalena, convirtieron al municipio de Aguachica en un lugar estratégico para la interconexión vial con el interior del país y la Costa Caribe. Esto motivó nuevas migraciones de santandereanos, caldenses, antioqueños y boyacenses.

A finales de los años sesenta, comenzaron a llegar tolimenses atraídos por la fertilidad de sus tierras y con su vocación agrícola convirtieron esas tierras en plantaciones de algodón, sorgo, arroz y ajonjolí. Estos agricultores contribuyeron al desarrollo de una agricultura comercial que, en los años setenta y ochenta, permitió la estructuración de otros sectores económicos como el comercio, la agroindustria y los servicios.

A comienzo de los ochenta e inicio de los noventa, la crisis del sector agropecuario y la situación de violencia en la región, en particular en el sur de Cesar y sur de Bolívar, ha conducido a que la población en la zona urbana de Aguachica se incremente por el número de desplazados, incidiendo

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	103 / 147	

en el surgimiento de asentamientos, en el aumento del desempleo y una mayor demanda de servicios Públicos básicos, de educación y de salud, entre otros”⁷

El proceso de crecimiento urbano ha llevado que en el periodo censal comprendido entre 1993 y 2003 haya tenido un crecimiento promedio anual de población del 2.6%, mayor al Nacional que fue del 1.7%.

Las veredas ubicadas en la zona oriental del casco urbano, no han sido ajenas al proceso de migración, encontrándose en estos sectores población campesina procedente de Santander y la zona norte del Cesar y en poca medida natales de la zona.

Área de Influencia directa

- **Grupos Poblacionales**

El corredor por el cual transcurre la variante de Aguachica corresponde a zona rural, en el cual predomina la población campesina, oriunda del municipio.


- **Dinámica Poblacional.**

Las Unidades territoriales que conforman el área de influencia directa se determinaron con base en el Plan Básico e Ordenamiento Territorial vigente, en donde se establece que la zona oriental del casco urbano de Aguachica por donde atraviesa la variante, corresponde a las veredas Sabanas de Buturama y El Guaro, sin embargo, con los procesos de restructuración territorial y organización social y comunitaria, en la zona se ha realizado una subdivisión y se identifican nuevas veredas, si bien estas no se registran en los mapas veredales, si son tenidas en cuenta en la actualización del PBOT que se encuentra en trámite, y referenciadas por la comunidad del sector. En el sector urbano se encuentran los barrios Paraguay, Nueva Colombia, sectores la 40 y Cerro de los Chivos.

Tabla 3-38 Listado de Unidades Territoriales del Área de Influencia Directa

Sector	Unidad Territorial		Población Total	Población Afectada
	PBOT	• Comunidad		
Rural	Vereda Sabana de Buturama	Vereda La Piñas	560	52
		Vereda San Pablo	321	43
	El Guaro	Vereda La Bocatoma	67	67
Urbano	Vereda La campana Sector cerro de los Chivos	Vereda la campana	439	439
	Sector La 40	Sector La 40	357	357
	Barrio Paraguay	Barrio Paraguay	884	884
	Barrio Nueva Colombia	Barrio Nueva Colombia	697	697

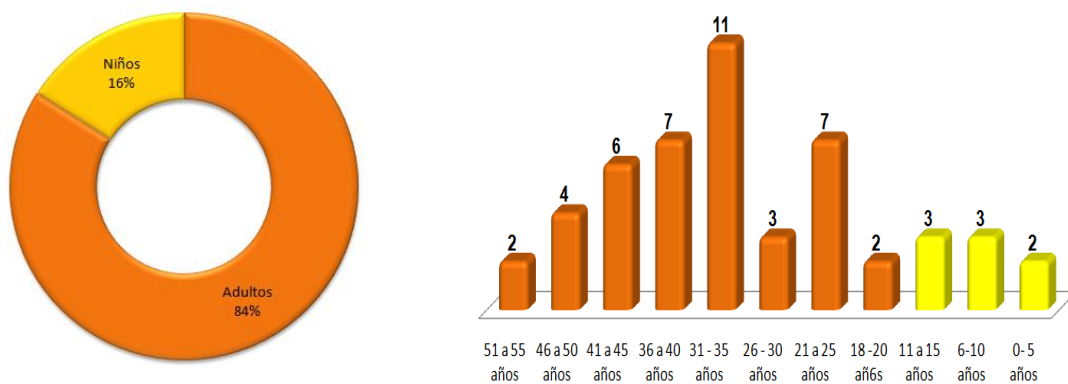
⁷ CER-UIS, "Dimensión social", Op cit. pp 5-6. Citado en Aguilera Díaz María M. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional. N° 42. Banco de la República. centro de Estudios Económicos Regionales. Febrero 2004.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	104 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- Comunidad: veredas que a pesar en el PBOT se encuentran identificadas con un nombre, la comunidad está organizada e identificada con los nombres descritos en la columna.

En la zona de influencia puntual de la variante que corresponde a la zona rural, donde se presenta población dispersa, distribuida en 7 viviendas, en las cuales residen 50 personas, de ellas 58% son mujeres y el 42% hombres; la distribución por grupos etáreos se encuentra que predominan la población adulta en un 84% y tal solo el 16% corresponde a población infantil. Por edades se encuentra que prevalece el rango de 31 a 35 años con 11 personas, el rango de 41 a 45 años con 6 residentes, posteriormente el rango de 46 a 50 años con 4 personas, le sigue los rangos de 26 a 30 años, 11 a 15 años y 6 a 10 años con 3 personas cada uno y finalmente los rangos de 51 a 55 años, 18 a 20 años y 0 a 5 años con 2 personas, de acuerdo a lo anterior se destaca la baja presencia de población menor de un año, una, y no se encuentra personas adultas mayores.

Figura 3-35 Distribución de la población por grupos etáreos zona rural



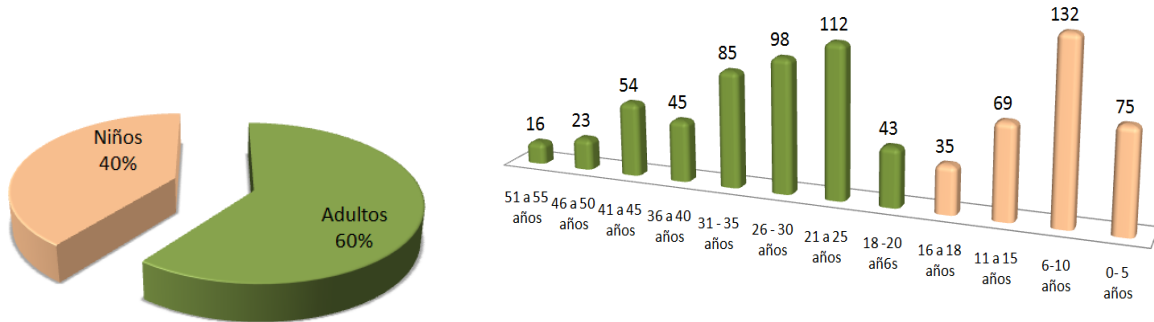
Fuente: Trabajo de Campo Ambiotec Ltda. 2012

Los sectores del área de influencia directa que se ubican en la zona urbana, se encuentran en el costado oriental de la variante, que de acuerdo la división establecida en el PBOT corresponde a Los barrios Villa Paraguay, Nueva Colombia, sectores La 40 y Cerros de los chivos, que hacen parte del sector 4 del casco urbano.

Sectores la 40 y Cerros Los chivos se encuentra población nucleada en donde se hallan 796 personas de las cuales 485 son adultos, que representa el 60% de la población y 311 niños que corresponde al 40%; predomina el género masculino con el 59% y el 41% corresponde al femenino. Por grupos etáreos predomina el rango de edad 6 a 10 años con 132 menores, le sigue el rango de 21 a 25 años con 112 personas, 26 a 30 años con 98 personas, posteriormente se encuentra rango de 31 a 35 con el 85%, le sigue en importancia los menores entre 0 y 5 años con 75 infantes y de 11 a 15 años con 69 jóvenes; en menor proporción se hallan el rango de 41 a 45 años con 54 personas, de 36 a 40 años con 45 personas, 18 a 20 años con 43 personas y 16 a 18 años con 35 personas y finalmente se encuentra los rangos de 46 a 50 años con 23 personas y rango de 51 a 55 años con 16 personas.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	105 / 147	

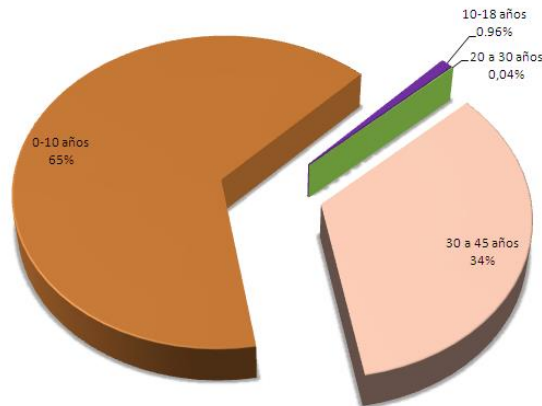
Figura 3-36 Distribución de la población por grupos etáreos sector la 40 y Cerro de Los chivos



Fuente: Trabajo de Campo Ambiotec Ltda. 2012

Barrio Nueva Paraguay y Nueva Colombia se presenta población nucleada, conformada por, 4662 personas, según datos SISBEN 2011, donde predomina el género femenino con el 50.8% y la población entre los 0 y 10 años con un 65%, seguido de la población adulta con un 34% y finalmente se encuentra los jóvenes con un 1%.

Figura 3-37 Consolidados de población por grupos etáreos barrios Villa Paraguay y Nueva Colombia




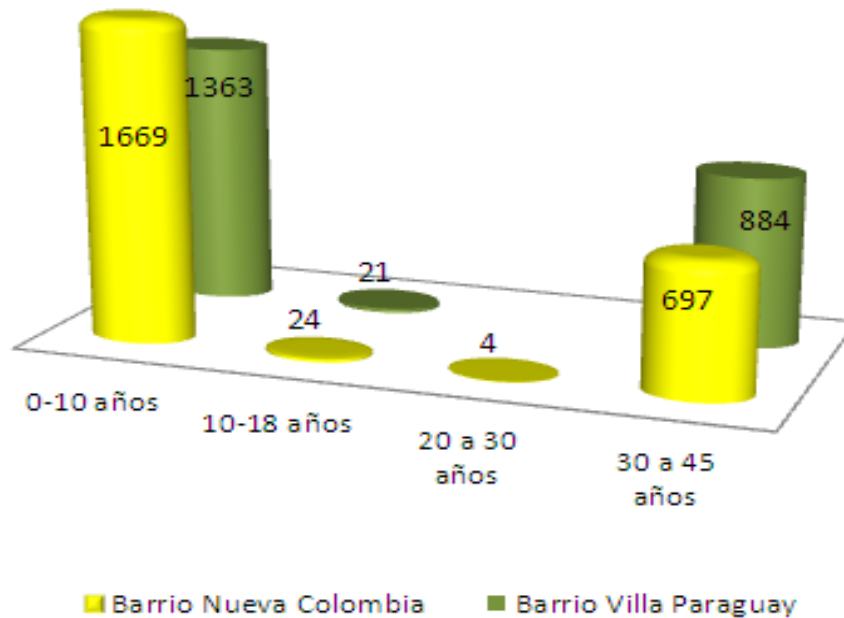
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	106 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


Figura 3-38 Distribución de la población por grupos etáreos por Barrio



La zona de influencia directa de acuerdo con las entrevistas y encuestas en campo, permite inferir que la población tiende a mantenerse, encontrando por sector las siguientes características:

La población ubicada en le área de influencia de las **veredas El Guaro, Sabanas de Buturama**, tiene una tendencia a mantenerse estable, ya que corresponde a fincas y parcelas, cuyos residentes se limitan a unidad familiar que cumple la función de administrador.

Los sectores de la 40 y Cerros los Chivos, teniendo en cuenta que hay un comercio establecido y no se encuentra espacios para el incremento de nuevos establecimiento, causa principal del poblamiento del sector, la tendencia de la población es mantenerse, situación que se evidenció comparando los datos poblacionales obtenidos en el censo realizado en Noviembre del 2010 y el ajuste de censo realizado en Enero del 2012, cumpliendo lo solicitado por el ANLA en su Auto N° 3167 de 04 de octubre de 2011.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	107 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-16 Zona Comercial de Cerro Los Chivos



Fotografía 3-17 Zona Comercial de Cerro Los Chivos y La 40.




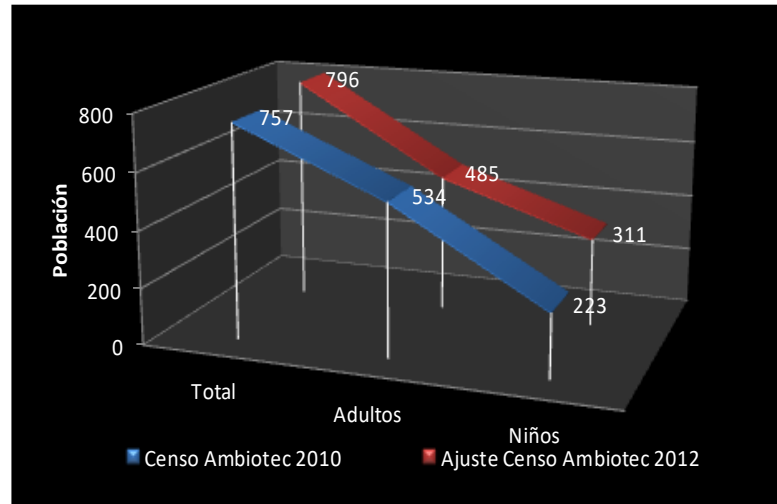
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	108 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-39 Comparación de datos poblacionales sector La 40 y Cerro Los Chivos 2010 -2012



Fuente: Datos de Campo Ambiotec Ltda.

Los barrios Paraguay y Nueva Colombia se presenta tendencia de crecimiento poblacional, debido a procesos de invasión ubicados en la zona oriental de los barrios, ocasionado por familias que proceden de los barrios del casco urbano, quienes refieren los lotes fueron cedidos por un político en la época electoral.

– Necesidades básicas Insatisfechas


En la zona de influencia directa en los sectores que corresponden a las veredas El Guaro y Sabanas de Buturama, las principales necesidades insatisfechas están relacionadas con el manejo de aguas residuales y vías de acceso; el sector de la 40 y la campana se relacionada con la baja cobertura en servicios de salud y empleo, debido a la alta informalidad en las actividades desarrolladas y en el caso de los barrios Paraguay y Villanueva se presenta como principales deficiencias el manejo de aguas servidas.

De acuerdo al censo DANE el casco urbano del municipio de Aguachica presenta un 36.03% de NBI.

Tabla 3-39 NBI del Municipio de Aguachica

Personas en NBI		
Cabecera	Resto	Total
Prop (%)	Prop (%)	Prop (%)
36,03	72,85	41,90

Fuente: ww.gov.co/censo/file/resultados BNI Junio del 2011

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	109 / 147	

3.4.3. Dimensión Espacial

- Área de influencia indirecta
- Servicios básicos

Servicio de Alcantarillado

Con base en los datos registrados en el censo 2005, el Municipio en su cabecera municipal tiene cubrimiento de alcantarillado en un 84,42%, situación contraria a la del resto del Municipio, en donde tan solo el 2.25% cuenta con el servicio, por lo general se construyen pozos sépticos para el uso de letrinas.

Tabla 3-40 Cubrimiento de Servicios de Alcantarillado Municipio de Aguachica

Alcantarillado				
Cuenta con servicio	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
Si	13.580	84,42	59	2,25
No	2.507	15,58	2.559	97,75
Total	16.087	100	2.618	100

Fuente: PBOT Aguachica.


Este es un servicio con varios problemas que afectan el medio ambiente y a dos ecosistemas importantes del entorno urbano que son el Caño Pital con su bosque El Agüil y el Caño, el Cristo que nace en el Bosque Potosí. Las conexiones ilegales y la falta de lagunas de oxidación, son causas de vertimientos líquidos en las fuentes de los caños citados. Además, el matadero arroja aguas servidas sin ningún tratamiento y contaminan las corrientes hídricas superficiales.

❖ Servicio de acueducto

Con relación a este servicio, la situación es muy similar al caso anterior, aunque mejora porcentualmente el cubrimiento tanto en la cabecera municipal como en el resto. El primero de los cuales tiene servicio de acueducto para el 94.72% y es prestado a través de la Empresa de Servicios Públicos de Aguachica, EPS y para el caso del resto del Municipio, el cubrimiento asciende al 36.58%.

De acuerdo con los datos registrados en el plan de desarrollo 2008-2011, la demanda de agua de la población urbana es 200 litros por habitantes día (lpd) y el sistema genera 250 lpd, lo cual indica que hay suficiente producción. El problema se presenta en la distribución ya que hay muchas fugas y la tubería está en mal estado; además, en las épocas de verano la cuenca de la Quebrada de Buturama, ubicada en la vereda san Benito, no logra retener suficiente agua por el estado de deforestación en que se encuentra. El sistema de almacenamiento presenta deficiencias técnicas, por lo cual se presta el servicio a la comunidad con una frecuencia de cada dos (2) días. En el sector rural las comunidades consumen el agua sin ningún tipo de tratamiento.

Tabla 3-41 Cubrimiento de Servicios de Acueducto

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	110 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Acueducto				
Cuenta con servicio	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
Si	15.238	94,72	958	36,58
No	849	5,28	1.660	63,42
Total	16.087	100	2.618	100

Fuente: PBOT Aguachica.

Servicio de Aseo

El sector urbano de Aguachica tiene una cobertura del 33,24%, equivalente a 4 897 usuarios. De ese porcentaje, Empresas Públicas de Aguachica – E.S.P cubre el 16,25% (2 397), en tanto que la Cooperativa de Trabajo Asociado de Recolectores y Recicladores, COOMTARA, lo hace en un 16,95% (2 500), presentándose de esta manera un déficit en el servicio del 66,8%, indicando con ello que de las 14 747 viviendas registradas, 9 850 de ellas no tienen o no utilizan ninguno de los dos servicios de aseo.

Ese déficit tan elevado (66,8%) en la no prestación del servicio de aseo, está asociado por un lado, a las limitaciones económicas y físicas y a la falta de una política clara en el manejo de las basuras por parte de las empresas públicas municipales, y por otro, a la falta de educación ambiental y sanitaria de la población Aguachiquense, sumándose a ello la inexistencia de un relleno sanitario (depositadas a cielo abierto) y a un programa de capacitación dirigido a personas de la comunidad para la recolección y selección de residuos reciclables. Esto ha favorecido la presencia de animales como ratas, moscas y aves de rapiña, ocasionado el deterioro y contaminación de los recursos agua, suelo y aire. Una segunda consecuencia derivada de la falta de educación ambiental en la comunidad, es la formación de varios focos de contaminación, por lo menos en 17 sitios de la ciudad, como son vías públicas, lotes de engorde, quebradas y caños. Generándose así graves problemas de salud pública y problemas ambientales en estas zonas.


Servicio de energía eléctrica

La empresa Centrales Eléctricas del Norte de Santander es la que suministra el servicio de energía eléctrica en Aguachica. La cobertura de este servicio es de 95,81% en la zona urbana y de 55,75% en el resto del Municipio.

Tabla 3-42 Cubrimiento de Servicios Electricidad

Energía Eléctrica				
Cuenta con servicio	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
Si	15.413	95,81	1.459	55,75
No	674	4,19	1.159	44,25
Total	16.087	100	2.618	100

Fuente: PBOT Aguachica.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	111 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Servicio de gas natural

El servicio de gas Natural en el sector Urbano tiene una cobertura de 57.35% representado en 9.226 usuarios aproximadamente en relación con los 14.747 predios registrados. En el sector Rural no existe la prestación del servicio.

Tabla 3-43 Cubrimiento de Servicio de Gas

Gas Natural				
Cuenta con servicio	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
Si	9.226	57,35	22	0,85
No	6.735	41,87	2.581	98,57
No informa	126	0,78	15	0,58
Total	16.087	100	2.618	100

Fuente: PBOT Aguachica.


Servicio de telecomunicaciones

El servicio de telefonía fija está atendido por telefónica TELECOM con un cobertura del 36,43%. De otra parte, con el aumento de cobertura de señal por parte de la telefonía móvil y sus precios competitivos han generado la disminución en las líneas fijas y ha aumentado la conectividad a través de internet.

Tabla 3-44 Cubrimiento de Servicio de Telecomunicaciones

Gas Natural				
Cuenta con servicio	Cabecera		Resto	
	Casos	%	Casos	%
Si	5.473	34,02	63	2,41
No	10.488	65,20	2.545	97,00
No informa	126	0,78	15	0,58
Total	16.087	100	2.618	100

Fuente: PBOT Aguachica

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	112 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Área de influencia Directa**

Acueducto


En la zona de influencia el servicio acueducto es prestado por la empresa municipal, quien la distribuye a las viviendas mediante una red de media pulgada. En las fincas se deposita en tanques elevados desde cual se reparte para los distintos usos domésticos; en la zona urbana llega a red doméstica de cada vivienda. La comunidad refiere que el servicio se brinda en buenas condiciones en época de invierno, pero en verano se presenta disminución y en algunos sectores se presenta suspensión del servicio.

La planta del tratamiento se ubica a 3 kilómetros del corredor de intervención, desde donde se desprende la red principal, que va de manera paralela al acceso que desde Aguachica conduce a la vereda Bocatoma denominado en el presente estudio acceso 6⁸

Fotografía 3-18 Paso de Tubería por la Zona de Intervención.



⁸ Descrito en ítem de movilidad: Punto 6: acceso por la vía de la bocatoma desvío de la Y por la izquierda a 890 mts de la vía nacional

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	113 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-19 Almacenamiento de Agua por Tanque elevado.



Alcantarillado:


En la zona de influencia directa el manejo de aguas servidas tanto en el sector rural, como urbano se realiza mediante utilización de pozos sépticos, los cuales refiere la comunidad tiene poco mantenimiento y en algunos casos en la zona urbana los residentes no saben el lugar de ubicación dentro del lote de la vivienda.

Manejo de residuos

En el sector urbano del área de influencia directa cuenta con servicio municipal una vez a la semana, en el caso de las fincas los residuos se queman.

Energía

Todas las viviendas que se encuentran en la zona de influencia reciben servicio de energía de la empresa Centrales Eléctricas del Norte de Santander.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	114 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-20 Redes ubicadas Vereda Sabanas de Buturama



Gas

La zona del Cerro de los Chivos y La 40 cuenta con servicio domiciliario de gas; mientras que los barrios Villa Paraguay, Nueva Colombia y fincas ubicadas en el área de influencia adquieren combustible mediante la compra de pipeta a 2 empresas que expenden el combustible.

Telecomunicaciones

En la zona de influencia prevalece el servicio celular, televisión por cable y se escuchan emisoras locales como Buturama Estéreo y campo serrano, ésta última emisora comunitaria.

- **Área de influencia indirecta**


- **Servicios Sociales**

Educación

En el área urbana de Aguachica, el servicio educativo es atendido por el sector oficial con 28 establecimientos: cinco de ellos ofrecen secundaria completa (de 6º a 11º), 18 escuelas de básica primaria y preescolar, y las cinco instituciones restantes, imparten educación preescolar, primaria básica y secundaria hasta el noveno grado.

En el sector oficial que ofrecen bachillerato completo son los colegios: José María Campo Serrano (académico), el Técnico Industrial Laureano Gómez Castro, Nuestra Señora del Carmen (técnico Comercial), Guillermo León Valencia (técnico comercial) y el Oswaldo Pájaro García, que es bachillerato semestralizado nocturno y funciona en las instalaciones de la Concentración Jorge Eliécer Gaitán.

Aguachica cuenta con la Universidad del Cesar y SENA, que permite a la población del sur del Cesar acceder a educación técnica y profesional.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	115 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Salud

De acuerdo al PBOT 2001 -2010, el casco urbano cuenta con la Empresa Social del Estado (E.S.E.) Hospital Local de Aguachica, de él dependen dos centros maternos infantiles, más diez puestos de salud situados en el sector rural. A través de estos establecimientos son desarrollados en el municipio, todas las acciones de promoción, prevención y prestados los demás servicios de salud de primer nivel a la comunidad.

El Hospital Local de Aguachica y los dos centros materno infantil, en términos de infraestructura, tienen áreas definidas para la prestación de los servicios de consulta médica general, laboratorio clínico, rayos “x”, odontología y urgencias.


En el municipio de Aguachica hacen presencia cuatro empresas administradoras del régimen subsidiado con las cuales la administración municipal tiene contratos de prestación de servicios, ellas son: Solsalud, Confacesar, Comparta, Prosalud y por lo menos cinco empresas promotoras de salud que cubren el régimen contributivo, estas son: Cajanal, Saludcoop, I.S.S., Unimec y Colsanitas.

Además de las anteriores empresas, existen cinco instituciones prestadoras de servicio de salud de carácter privado de primer y segundo nivel de atención, que son: Clínica Alto Prado, Clínica de Especialistas María Auxiliadora, Clínica Aguachica, Unidad Médica San Pedro Claver y Unidad Médica Río Grande. En el municipio de Aguachica también hacen presencia, algunas instituciones prestadoras de servicios de salud de carácter nacional, como el I.S.S., con un Centro de Atención Básica y la Cruz Roja colombiana con un centro de atención similar. Los servicios que prestan son consulta externa en medicina general, especializada, odontología y laboratorio clínico.

❖ Servicio de transporte y características de movilidad

El Casco urbano de Aguachica tiene como principal vía de acceso la troncal a la Costa, desde la cual se desprende dos accesos hacia el casco urbano, en donde se encuentra como principal medio de transporte el Mototaxismo y Taxi urbano. Cuenta con desde 1994, la Terminal de Transporte de Aguachica S.A.-empresa de economía mixta- presta servicio a la comunidad a través de 26 empresas de transporte vinculadas, con 3.008 vehículos afiliados.

Al interior de la ciudad se encuentran adicional al terminal dos puntos de abordaje de transporte, el primero ubicado en el centro de la ciudad, donde se ubica taxi públicos que desde Aguachica va hacia el casco urbano dela Gloria y Pelaya y el segundo funciona de manera ilegal, ubicado en la calle 8, sobre el corredor Nacional, desde el cual sale transporte particular a ciudades como Barrancabermeja, Bucaramanga, Sabana de Torres, Valledupar.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	116 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Área de influencia directa**
- **Servicios Sociales**
 - ❖ **Salud:**

De acuerdo a los datos reportados por el SISBEN y lo encontrado en las encuestas aplicadas en campo, en la población de la zona de influencia prevalece el servicio de salud mediante régimen subsidiado, quienes reciben servicio en el Hospital Regional de Agua chica; quienes cuentan con régimen contributivo corresponde a las personas que se encuentran en calidad de empleados en empresas, establecimientos comerciales formales y fincas.

Tabla 3-45 Tipo de régimen que pertenece la Población del Área de Influencia Directa


Población	Régimen subsidiado	Régimen Contributivo	Medio de información
Cerro Los Chivos y La 40	89%	16%	Encuesta
Fincas veredas Guaro y Sabanas de Buturama	92%	8%	Entrevistas y encuesta
Barrios Paraguay y Nueva Colombia	92%	8%	Base de datos Sisben Junio 2011

Como principales enfermedades, la población reporta gripas y problemas de corazón y tensión alta, éstas dos últimas referidas para población adulta.

Vivienda:

En la zona de influencia directa se presenta las siguientes características en las condiciones de las viviendas:

Vereda El Guaro y Sabanas de Buturama se encuentra que las siete (7) viviendas tiene materiales permanentes como ladrillo y bloque, presenta terminados, pisos en baldosa y teja de Zinc y Asbesto Cemento.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	117 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-21 Vivienda ubicada Vereda Sabanas de Buturama




Sector la 40 y Cerro de los Chivos prevalece casa con paredes en material permanente, predominando ladrillo, en un 40% con terminados, en un 75% cuenta con pisos en baldosa el restante 25% cuenta con piso en cemento y 86% cuenta con tejas asbesto , 5% con plancha y 9% tiene teja de Zinc.

Fotografía 3-22 Vivienda ubicada en el sector La 40



Barrios Villa Paraguay y Nueva Colombia predomina viviendas en materiales permanentes, especialmente ladrillo en un 76%, un 14% se encuentran Bareque y 10% en madera y otros

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	118 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

materiales no perdurables; pisos predomina 97% en cemento y un 3% en tierra; mientras que los techos predomina la teja de zinc en 83% y restante 17% en teja de barro. ⁹

Los reportes SISBEN no incluye viviendas que se están construyendo desde el mes de Diciembre 2011, según reporte de los vecinos, en la zona oriental de los Barrios Nueva Colombia y Villa Paraguay, en los cuales predomina material no permanente como Lona, se encuentran con teja de Zinc y piso de tierra.

Fotografía 3-23 Vivienda en construcción



❖ **Educación:**


La zona de influencia se encuentra el establecimiento educativo la campana, que beneficia a los menores residentes de la zona rural de la vereda la Campana y el sector Los chivos. Los jóvenes y niños de los barrios Paraguay y Nueva Colombia y sector de la 40, deben dirigirse a los colegios y escuelas ubicadas en el casco urbano.

❖ **Recreación:**

Durante las entrevista la población no refirió actividades recreativas, limitándose a considerar en el caso de los hombres toma de trago y juego de domino como único espacios de esparcimiento. En el caso de los jóvenes barrios Paraguay y nueva Colombia se encuentra que el juego de futbol como una actividad recreativa que se practica en la cancha ubicada en el barrio nueva Colombia.







- Infraestructura de transporte y movilidad


⁹ Información Sisben Junio 2011


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	119 / 147	

El corredor por el cual se construirá la variante de Aguachica intercepta 6 accesos principales que comunican el casco urbano con las veredas de la parte oriental del municipio, que corresponde a vías terciarias sin pavimentar, de acuerdo a los aforos realizados en campo se establecieron los sitios de origen – destino, las cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3-46 Acceso ubicados en la zona de Intervención

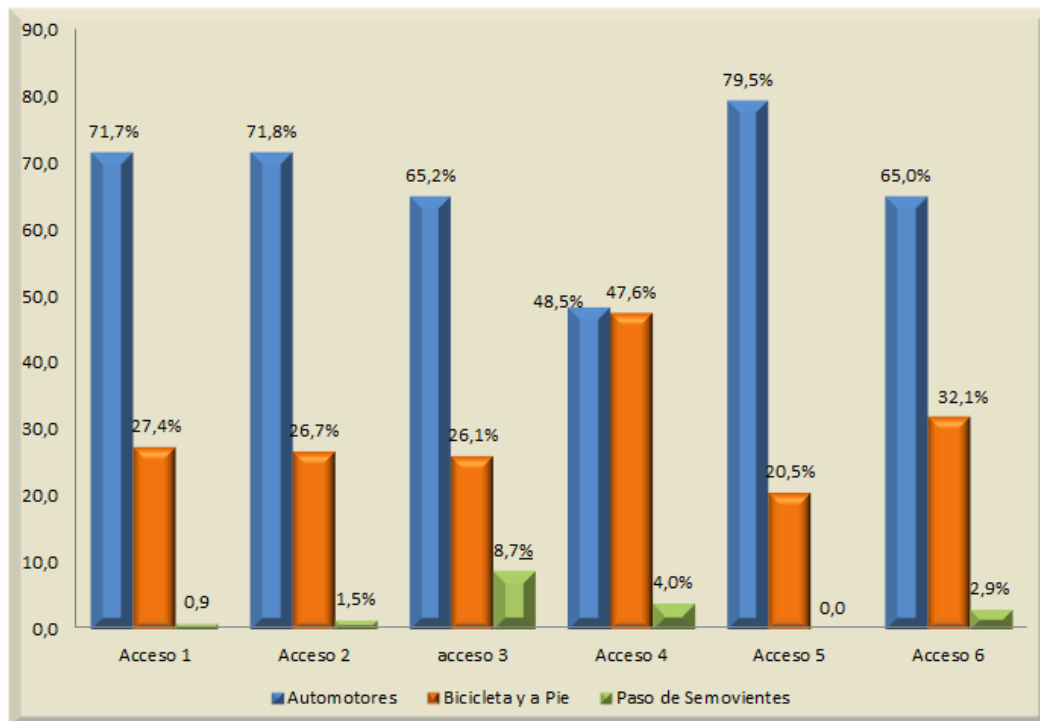
Ubicación	Veredas Origen Destino	Registro Fotográfico
Punto 1: Acceso por el cementerio, ubicada aproximadamente 100 mts de la vía actual	San Pablo, Las Piñas, ingreso Barrio Nueva Colombia	
Punto 2: a 670 mts de la vía actual por el acceso que queda al norte de la 5a.	Sabanas de Buturama	
Punto 3	Sabanas de Buturama	
Punto 4: a 1.3 km por el acceso del barrio Paraguay	El Carbón, Barrio Paraguay, Margarita, San Pablo	
Punto 5: Acceso por la vía a la Bocatoma desvío de la Y por la derecha a 800 mts de la vía nacional	Limoncillo, planadas, boquerón, llanos y honduras	
Punto 6: acceso por la vía de la bocatoma desvío de la Y por la izquierda a 890 mts de la vía nacional	Yegüerita, La Bocatoma, Marinilla, Caño Caracolí, La Soledad, San Benito, Bombiadero, Curos Altos, Honduras, Cerro Redondo	


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	120 / 147	

Ubicación	Veredas Origen Destino	Registro Fotográfico
		

Para conocer la movilidad por cada uno de los accesos se adelantaron aforos en diferentes días y horarios, cuyos resultados permitieron establecer que el acceso 6 presente la mayor movilidad de vehículos, semovientes y peatones, especialmente los días sábados y domingos, le sigue en importancia el acceso 5 y 4 por la cual se presenta alta movilidad vehicular, peatonal y en moto – bicicleta; en estos accesos sus principales usuarios son campesinos de las veredas de la zona oriental se desplazan Aguachica ha realizar venta de su productos y compra de víveres. A continuación se presenta gráficamente el consolidado de los resultados de los aforos, estableciendo por acceso el porcentaje de usuarios por tipo de transporte.

Figura 3-40 Porcentaje de Usuarios por Tipo de Transporte en lo accesos Veredas ubicadas en la Zona Oriental del Casco Urbano de Aguachica



Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	121 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Con respecto a los transportadores usuarios de la vía se realizó un estudio del 23 de Noviembre al 2 de Diciembre 2010, sobre las necesidades y expectativas de los transportadores (administradores y conductores) que transitan con frecuencia por la Ruta del Sol, presentado las siguientes conclusiones, sobre los servicios que utilizan en la vía:

Se establecen dos tipos de transportadores: de Carga y pasajeros, que cuentan con hábitos diferentes en su transcurrir por la vía.

Transportador de carga

El estudio definió el perfil del transportador de carga

Como “una persona que le agrada es la libertad de su oficio, en su mayoría tienen contratos directos con los dueños de los camiones. En gran medida son autónomos del vehículo y su rutina de trabajo. No trabajan para empresas”¹⁰

Con respecto a los hábitos en la vía del transportador de carga concluyo:

- Tienen relaciones de amistad con varios comerciantes de la ruta.
- Eligen sus paradas por tradición y relaciones de amistad.
- Conocen la ruta, al tiempo que son reconocidos como clientes frecuentes.
- Entre los transportadores de carga son muy comunes las ‘paradas por placer’
- Situación que se resume en la siguiente frase de un conductor entrevistado “ yo ya conozco la carretera, se donde parar, donde es bueno para comer, es mejor ir a un lugar conocido”

Transporte de Pasajeros


“Persona que valoran su oficio como una profesión de gran responsabilidad (está en juego la vida de las personas). A diferencia de los ‘camioneros’ no tienen tanta autonomía, están regidos por las normas de las empresas, quienes ejercen permanentes controles sobre los conductores (ej. Buses con cámaras).”

La relación del transportador de pasajeros con la vía , concluye :

- Los conductores de pasajeros suelen viajar con mayor prisa y su tiempo de permanencia en los diferentes lugares suele ser muy poco en comparación con los transportadores de carga.
-
- Los transportadores de pasajeros tienen vínculos distantes con la ruta .
- En ambos casos, las razones de escogencia de los gran medida de las relaciones de tradición y confianza.

Tanto para el transportador de Carga y pasajeros, las razones de escogencia de los lugares dependen en gran medida de las relaciones de tradición y confianza con los puntos y personas. El transportador prefiere escoger ciertos lugares a los que acude con frecuencia, evita estar buscando nuevos establecimientos por razones de seguridad.

¹⁰ Estudio exploratorio ruta del Sol .YANHAAS 2010

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	122 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.4.4. Dimensión económica

- **Área de influencia Indirecta**

La economía de Aguachica gira alrededor del sector agropecuario, agroindustria y el comercio, lo que ha generado el surgimiento de una serie de servicios financieros, transportes y técnicos dirigidos a los diferentes sectores económicos y a la población regional.

- **Sector Servicios**

El sector servicios en Aguachica, está compuesto por actividades del comercio, transporte, bancario, hotelería y comunicaciones entre otros. Este sector está generando un alto incremento, especialmente por la ubicación en la ciudad de personal que labora en empresas petroleras y de infraestructura que desarrollan proyectos en el sur del Cesar.

En relación el servicio hotelero según Cotelco, se encuentra 106 que brinda servicio especialmente a trabajadores de empresas petroleras y viales y en menor proporción viajeros que se dirigen hacia la costa, convirtiéndose en una ciudad de paso.

- **Sector Comercio**

La comercialización de productos agrícolas abarrotes, y confecciones es la actividad sobre la cual gira gran parte de este sector de la economía, con supermercados, graneros, depósito y tiendas que se convierten en despensas que satisfacen las demanda de la localidad y también de gran número de poblaciones cercanas. Sin embargo en lo que respecta con la generación de empleo cabe destacar que la característica principal de estas actividades es que la mayoría de los casos son atendidos por familiares originando esto el poco nivel de empleo formal directo. En este mismo sentido, es importante destacar que 4,8% de los hogares de Aguachica tienen actividad económica en sus viviendas.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	123 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-41 Hogares con actividades económicas



Fuente: Boletín Perfil Aguachica – Cesar - Censo General DANE 2005

- **Sector industrial**

El sector industrial y manufacturero del Municipio se caracteriza por la alta concentración de su producción especialmente en el subsector de alimentos y bebidas cuyos principales renglones son los productos de molinería, lácteos y de transformación y conservación de carnes y pescado.


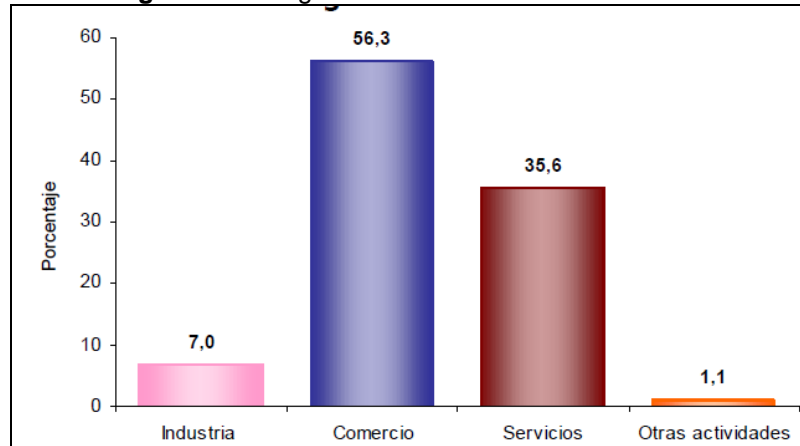
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	124 / 147	

Figura 3-42 Hogares con actividades económicas



Fuente: Boletín Perfil Aguachica – Cesar - Censo General DANE 2005

- Estructura de la propiedad

De acuerdo con el decreto 2779 de 1991, donde se contempla que es el ministerio de agricultura quien define los criterios de extensión o ingresos que se aplicaran en el Municipio para la determinación de la Unidad Agrícola Familiar (UAF); el Municipio se dividía en tres zonas, en la primera la UAF es de 48 Ha lo que significa que todo productor agropecuario que posea un predio igual o menor a estas Ha tiene derecho a la prestación de servicios de asistencia técnica gratuita, los que poseen más extensiones deberán pagar dicha asistencia. La segunda zona agroecológica de la UAF es de 42 Ha aplicándose el mismo principio anterior y la zona tres para el Municipio es la que corresponde a planicies aluviales o coluvies – aluviales, de planas ligeramente onduladas, con suelos aptos para cultivos transitorios y ganadería extensiva, a esta zona no se determinó UAF, por pertenecer a los grandes productores, los cuales poseen fincas de grandes extensiones y con suficiente recursos económicos; explotando principalmente los cultivos de algodón, sorgo y maíz tecnificado. Sin embargo según los datos del censo del minifundio CORPES Costa Atlántica del año de 1999, determinaron que la distribución de la tierra para el Municipio de Aguachica para la unidad agrícola familiar era de 19 Ha, lo cual amplía la cobertura de servicios que debe prestar la UMATA.


Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	125 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-47 Estructura de la propiedad rural, 2001

Rango (Hectáreas)	Número propietarios	Part. %	Area en hectáreas	Part. %
0 a 5	358	17,2	493	0,5
6 a 10	160	7,7	1.138	1,2
11 a 20	301	14,4	3.971	4,3
21 a 50	541	26,0	14.327	15,6
51 a 100	367	17,6	19.246	20,9
101 a 200	228	10,9	20.973	22,8
200 a 500	105	5,0	20.459	22,3
Más de 500	24	1,2	11.303	12,3
Total	2.084	100,0	91.910	100,0


Fuente: CER, tomado del POT de Aguachica, 2001-2010.

El centro poblado del Municipio predomina las pequeñas propiedades con destino a la vivienda-comercio distribuido en 14.747 predios y en la zona rural prevalece el latifundio y solo en zonas cercanas a los caseríos se encuentra parcelaciones, distribuidos en 1 839 predios. Si observamos la diferencia entre los predios urbanos y rurales y la relación de las áreas rural y urbana, se ratifica los grandes latifundios existentes en el Municipio.

- **Área de Influencia Directa**

En la zona de influencia directa la economía de la zona se encuentra caracterizada de la siguiente manera.

Veredas El Guaro y Sabanas de Buturama: Se encuentran 2 fincas, que tiene como actividad productiva cultivos extensos de algodón, pan coger (yuca, plátano) y ganadería y porcicultura.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	126 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-24 Hacienda Ganadera vereda Sabanas de Buturama




Fotografía 3-25 Cultivo de Algodón Vereda El Guaro



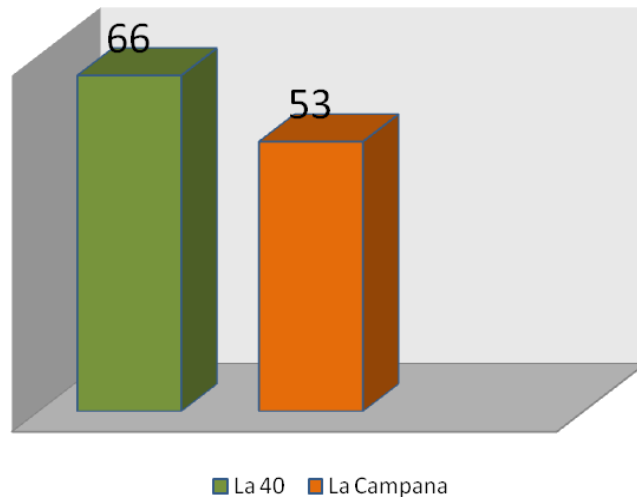
Sector de la 40 y Cerro de los chivos (La campana)

De acuerdo a las visitas y entrevistas realizadas en el trabajo de campo y al censo Ambiotec 2010 y ajustes de Enero del 2012, se encontraron sobre el corredor vial 119 establecimientos

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	127 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

comerciales, de las cuales 66 se encuentran en el sector de La 40 y 53 en el Cerro los Chivos (campana).

Figura 3-43 Distribución de los establecimientos comerciales en los sectores de La 40 y El Cerro de los Chivos.



En un 96.7% los establecimientos funcionan de manera informal, debido a que no se encuentran registrados ante la DIAN y tan solo un 35% presenta inscripción ante la cámara de comercio; los registros contables se limitan a cuadernos de registro de ventas diarias, para llevar control a los administradores de los diferentes negocios. El 3.3% que presenta registro ante la DIAN corresponde a dos (2) restaurantes y dos (2) ventas de combustible, que corresponde a los únicos establecimientos formales de la zona.

Sector La 40 de los sesenta y seis (66) establecimientos en veinticuatro (24) predominan la venta de bebidas como jugos, gaseosa y refrescos, posteriormente se hallan diez (10) establecimientos que brinda servicio de restaurante, nueve (9) ofrecen los servicios de talleres, montallantas, atención mecánica, posteriormente se encuentran ocho (8) puesto de venta de carne, cinco (5) locales que ofrecen víveres, luego se encuentran cuatro (4) puestos de venta de minutos, seguido de dos (2) viviendas que ofrecen habitaciones por horas o noche completa y finalmente se encuentran locales con servicio de peluquería, agroinsumos, miscelánea, combustible, cada una con un establecimiento.


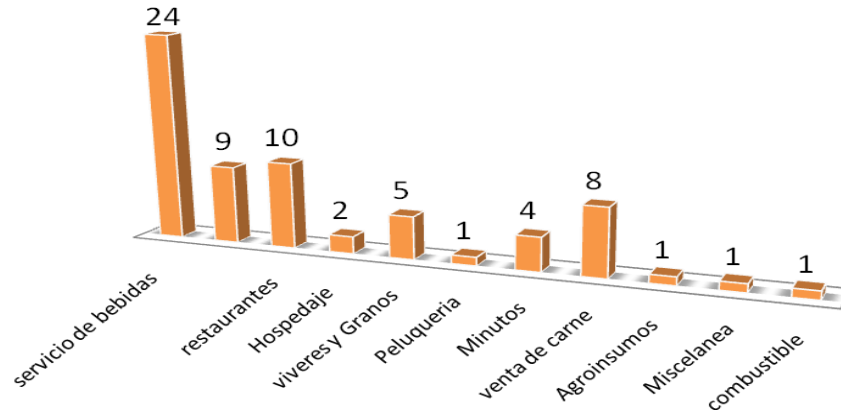
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	128 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-44 Tipo de establecimientos en el sector de La 40



En el sector de la 40 se encuentra en el costado oriental del corredor actual, un paradero informal de vehículos particulares conocido como “el terminalito”, que brinda servicio de transporte a población residente en la zona que se desplaza desde Aguachica hacia, Bucaramanga, Sabana de Torres, Barracabermeja, Curumani, Pailitas. Alrededor del paradero se encuentran vendedores ambulantes, “revoladores”¹¹, restaurantes y venta de gasolina en pimpina.

Los clientes de los establecimientos ubicados en el sector de la 40, son principalmente del poblado en el 53% que corresponde a conductores y “revoladores” de paradero informal, posteriormente con el 29% se encuentran los usuarios de la vía de transporte informal y con un 18% quienes les ofrecen sus servicios a residentes de la zona y usuarios de la vía.

¹¹ personas que buscan pasajeros para los carros que prestan servicio regional


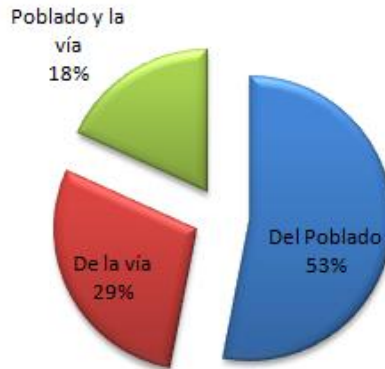
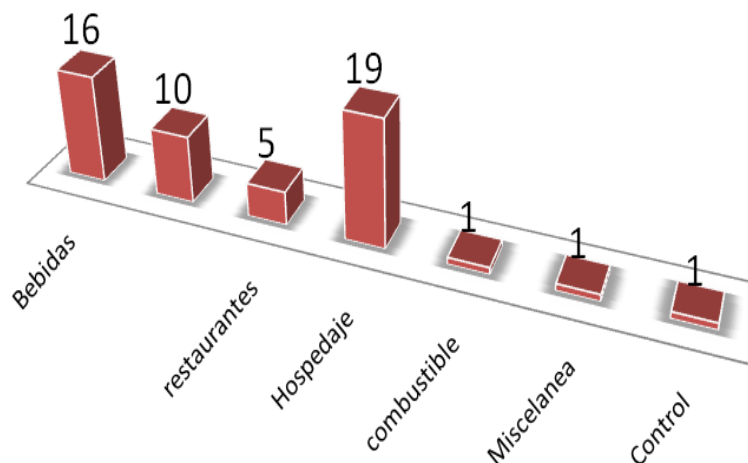
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	129 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 3-45 Procedencia de los Clientes de los establecimientos del sector La 40



De los cincuenta y tres (53) establecimientos ubicados en el **sector de la Campana** se presenta diecinueve (19) hospedajes, en donde se encuentran hoteles y viviendas que ofrecen habitaciones por horas o noche completa, le sigue en incidencia dieciséis (16) establecimientos que ofrecen bebidas como Jugos, Gaseosas, licores, refrescos, agua, posteriormente se ubican diez (10) puestos que ofrecen servicio de parqueadero, montallantas, venta de repuestos y taller; se encuentran cinco (5) restaurantes y finalmente se ubica venta de combustible, miscelánea y puesto de control cada uno con un establecimiento.

Figura 3-46 Tipo de establecimientos en el sector del Cerro de los Chivos



Los clientes de los establecimientos ubicados en el sector de la Campana son en un 83% usuarios de la Vía, especialmente de transporte pesado como mulas y camiones, un 13% de residentes de Aguachica y de usuarios de la vía, situación que prevalece en los negocios que brinda servicio de taller y 4% sus usuarios son residentes de las zona, que corresponde a negocios de misceláneas, control y venta de repuestos.


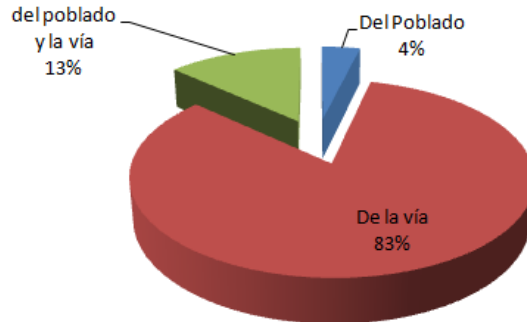
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	130 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


Figura 3-47 Procedencia de los Clientes de los establecimientos del Cerro de los Chivos



Barrio Villa Paraguay y nueva Colombia no se presenta actividades productivas, la economía de la población esta alrededor de los ingresos que perciben los residentes procedentes de actividades como vendedores ambulantes del sector la 40, talleres y jornaleros en las haciendas cercanas.

– **Estructura de la propiedad**

En la zona de influencia puntual se encuentra en el sector rural latifundio y parcelas de propiedad privada, en sector urbano correspondiente a los barrios Villa Paraguay y Nueva Colombia se presentan mejoratarios, ya que las viviendas carecen de documentos que acrediten la propiedad; al momento de la visita de campo se encontró un proceso de invasión en la zona oriental de los barrios.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	131 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-26 Finca CORALCE - vereda Sabanas de Buturama



Finca Antigua sede de la Compañía Regional Algodonera del Cesar S.A. CORALCE S.A

La zona detallada corresponde a cultivos de papaya y maíz, ubicados en el sector por donde pasa la variante.


Para el caso de los sectores la 40, La Campana se destaca que un 76% de los establecimientos funcionan en calidad de arrendatarios de locales ; en el caso de la Campana se encuentra entre 2 y 3 establecimientos en un mismo local, hallándose actividades combinadas como restaurantes y venta de jugos, parqueadero y taller; Taller y venta de repuestos.

Mercado laboral

En la zona puntual que corresponde a las fincas ubicadas en las veredas Sabanas de Buturama y El Guaro se vinculan personas en calidad de administradores , quienes realizan el mantenimiento de las fincas y cuidado de ganado y cultivos de algodón, quienes perciben un sueldo integral, que está conformado por un pago mensual y la vivienda; de manera ocasional se vinculan jornaleros que reciben un pago diario por labor ejecutada. En el caso de la parcela el propietario refiere utiliza la mano de obra de él y su familia.

En el sector comercial de la 40 y La campana predomina el subempleo, prevaleciendo los pagos por días o por ventas realizadas, que en la mayoría de los casos no alcanza a cubrir el salario mínimo vigente. Situación diferente ocurre con propietarios de los establecimientos que manifiestan tener ingresos superiores a los 4 y 5 salarios mínimos. Es importante señalar que en los establecimientos se encontró que en 48% los propietarios tienen más de un negocio en la misma zona.

Del total de los establecimientos ubicados en el actual corredor vial el 53 % tienen empleados, el restante 46% recurre a la mano de obra familiar no remunerada. Los negocios que tiene empleados en un 24.5% cuentan con una persona, el 18% contrata a dos (2) personas, el 11.3 % cuatro(4) personas; en estos rangos la demanda lo genera la venta de bebidas, gasolineras, parqueaderos y hospedajes. El 5,6% de los establecimiento cuentan con cinco (5) y en la misma proporción se ubican los que tienen seis (6) empleados, el 3.7% de los establecimientos tiene 2 empleados y en el mismo porcentaje se encuentran los que tienen 11 personas y finalmente en una proporción del 1.8% de los establecimientos tienen 8, 9,12 y 14 trabajadores respectivamente, las mayores demandas de mano obra lo genera los hoteles, restaurante y talleres.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	132 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.4.5. Dimensión cultural

- **Área de Influencia Indirecta**
- **Área de Influencia Indirecta**

La característica principal de casco urbano de Aguachica es su diversidad cultural, debido a que la ciudad se ha venido convirtiendo en polo de desarrollo de la zona sur del Cesar, a la cual se traslada la población en búsqueda de oportunidades procedentes de otros municipios del Cesar y de Santander. Adicionalmente se vienen implementando diferentes proyectos de sísmica, que tiene su centro de operaciones en éste casco urbano.

- **Caracterización cultural comunidades no étnicas**
- **Área de Influencia Directa**

El sector de los Chivos hace parte de la vereda la campana y debido a sus actividades comerciales es reconocida con diversos nombres como Cerro La Campana, Alto de la Campana.

La Población residente y propietaria de establecimiento del área de influencia local son en su mayoría oriundos del municipio o llevan mas de 40 años en el sector; caso contrario los trabajadores, quienes proceden de otras regiones del sur del Cesar.


En la zona de influencia puntual, residen población oriunda de la zona, quienes aun mantiene tradiciones del campesino relacionadas con sus horarios de trabajo y días de compra de víveres.

En las entrevistas no se detectaron prácticas culturales que identificaran la zona.

3.4.6. Aspectos arqueológicos

El municipio de Aguachica se localiza en el área arqueológica del Bajo Magdalena. Esta área ha sido objeto de múltiples investigaciones especialmente de los esposos Reichel-Dolmatoff y Angulo. Debemos señalar que la mayor parte de estudios se han concentrado en la zona del litoral, estos estudios nos han mostrado que la región fue ocupada desde por lo menos el 5000 a.C. Los diferentes estudios nos han mostrado que las poblaciones prehispánicas habitaron en montículos y concheros próximos a fuentes de agua.

Históricamente se ha dividido el desarrollo de estas comunidades en tres fases Formativo Temprano, Medio y Tardío. En el Formativo Temprano las comunidades son seminómadas y viven principalmente de recursos provenientes de las zonas lacustres. Durante el Formativo Medio se acentúa la sedentarización y las aldeas se hacen más grandes, las comunidades basan su economía en el cultivo de la yuca. Durante el Formativo Tardío la economía se basó en el cultivo de maíz y la organización política de estas comunidades se complejiza sin llegar a transformarse en cacicazgos (Reichel-Dolmatoff, 1997). En la región de la laguna de la Zapatosa los esposos Reichel-Dolmatoff (1953) demuestran la ocupación tardía del sitio. En Aguachica Bernal (1996)

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	133 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

demuestra la ocupación de la región desde el II a.C., al parecer estas poblaciones no fueron muy grandes y tuvieron una economía mixta.


Diversas culturas arqueológicas han sido estudiadas en el Bajo Magdalena. La más antigua es San Jacinto este sitio se localiza en un montículo que fue ocupado entre 5500y el 6000 A.P la cerámica que es de color amarillo rojizo, café claro y café tiene desgrasante de fibra vegetal (Oyuela, 1987). Un sitio más tardío que el anterior es Monsú, que también se localiza en un montículo, la cerámica es de color carmelita (Reichel-Dolmatoff, 1985).

Fotografía 3-27 Figuras Arqueológica



En esta época también fue frecuente que la gente habitara en concheros que se extienden, como es el caso de la ciénaga de Guájaro, estos concheros tienen diámetros de entre 15 y 30 m y alturas de 35 cm, basura que fue acumulada por miembros de una sola familia, los concheros están separados de varios metros lo que sugiere un modo de vida disperso, los objetos de este sitio guardan similitud con los de Monsú, son la base de la economía fue la caza, recolección y pesca complementada por el cultivo de yuca. (Angulo, 1988).

En esta región es importante la Fase Malambo que se caracteriza por la presencia de budares característicos del cultivo de yuca brava, este cultivo trajo consigo el aumento de la sedentarización y la estabilidad de las comunidades, sin embargo la caza y la pesca son todavía muy importantes, siendo los restos de tortuga los más frecuentes (Angulo, 1981). La cerámica más antigua encontrada en este sitio es la de la fase Los Mangos, esta cerámica tiene desgrasante de arena y es de color rojizo, crema, carmelito o gris. La segunda ocupación, la Fase Malambo la cerámica es color rojo, anaranjado, carmelita, gris y negruzco (Angulo, 1981).

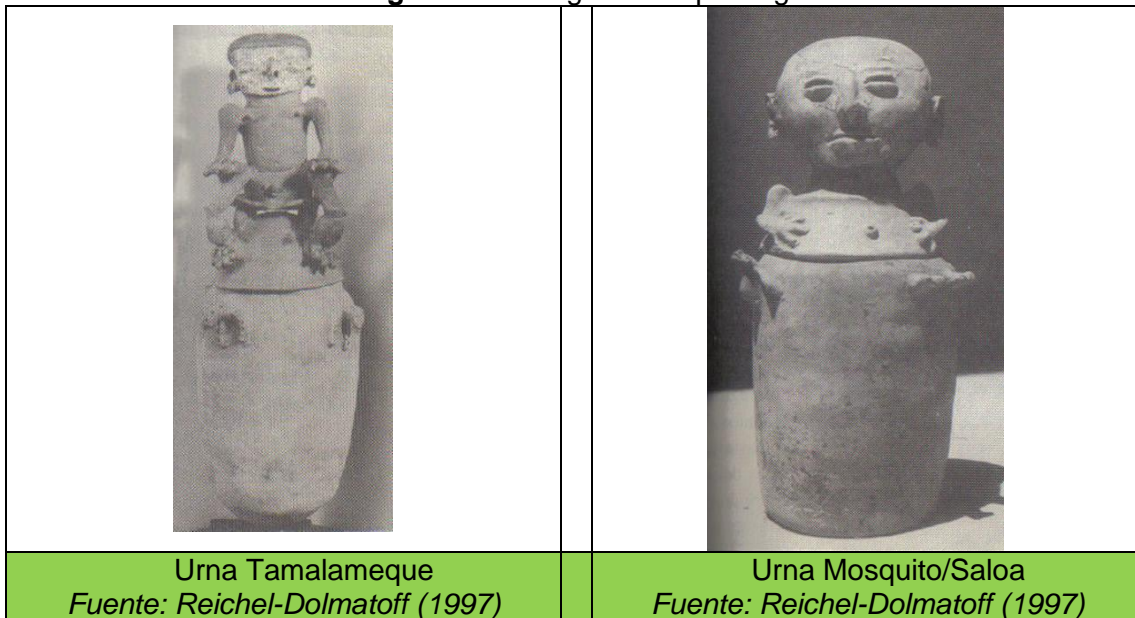
Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S. Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	134 / 147	

Fotografía 3-28 Figuras Arqueológica




En la ciénaga de la Zapatosa, hay varios sitios arqueológicos, en este sitio la cerámica pertenece al complejo Saloa, la cual es de color gris claro u oscuro, las formas son recipientes globulares, subglobulares, semiglobulares y platos. Los sitios arqueológicos estos sitios están asociados a una población que ocupó la zona de manera permanente, en una época no muy distante a la llegada de los españoles G. y A. Reichel-Dolmatoff, 1953).

Fotografía 3-29 Figuras Arqueológica



En la variante de Aguachica se realizó un diagnóstico arqueológico, esto implica que se hizo una visita a la zona para intentar determinar si existen sitios arqueológicos en este sitio. Durante esta visita también se entrevistó a algunos habitantes de la región. La revisión de perfiles y tierras movidas por los habitantes de la región no dejó entrever la existencia de sitios arqueológicos. Sin

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	135 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

embargo, la entrevista con gaaqueros de la región nos permitió saber, que entre en el valle que hay entre las lomas; el cerro de Los Chivos y la loma del frente (al oriente de la anterior), es decir que entre las abscisas de diseño K69+150 y K68+550 probablemente se encuentren tumbas prehispánicas. Los gaaqueros nos mostraron las figurinas y objetos líticos que pertenecen al complejo cerámico Saloa y que ellos dicen haber extraído de las tumbas que hay en este sitio.


Un análisis preliminar de las figurinas de Aguachica nos indican que hacen parte del tipo Salao Roja Áspera el cual se caracteriza por tener pasta de color rojo, con inclusiones blancas, la textura es fina y se observa el núcleo, la superficie es roja la terminación es poco regular, la textura es áspera (G. y A. Reichel-Dolmatoff, 1953), esta cerámica se ubica cronológicamente en la época de la llegada de los españoles.

Fotografía 3-30 Figuras Arqueológica



Esta visita nos permitió igualmente repertoriar un petroglifo que se encuentra en el cerro El Chivo éste está formado por tres representaciones un animal, un humano y un círculo. Esto confirma la ocupación humana de la región en el pasado.

En el anexo 8 se envía copia de la correspondencia radicada ante el ICANH para adelantar el proyecto de arqueología preventiva.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	136 / 147	

Fotografía 3-31 Figuras Arqueológica



Petroglifo vereda La Campana

Petroglifo vereda La Campana

La existencia de estas tumbas implica que antes de la remoción de suelos para la construcción de la variante se deben realizar excavaciones arqueológicas en el lugar para asegurar la protección de los vestigios arqueológicos. Una vez obtenida la autorización del ICAHN para la intervención, se realizara una propuesta de manejo arqueológico para el proyecto.

3.4.1.1 Presencia Institucional y Organización Comunitaria

- **Instituciones y organizaciones públicas y privadas**


Dentro de la zona de influencia local que corresponde al sector de la 40, se encuentra la universidad del Cesar y el SENA, quienes ofrecen sus servicios a todos los habitantes de la región.

- **Organizaciones cívicas y comunitarias**

En la zona de influencia se encuentra El Movimiento Cívico por el desarrollo de Aguachica y La Región, quienes manifiestan representa a las fuerzas vivas del municipio encabezado por los comerciantes, hoteleros, cámara de comercio; organización que no esta de acuerdo con la variantes y están convocado a la nueva administración municipal para presentar alternativas a los entes nacionales.

3.4.2 Tendencias del desarrollo

A partir de Enero del 2012 el municipio existe una nueva administración municipal cuyas estrategias de gobierno están consignadas en el programa “Aguachica necesita un cambio radical 2012 -2015, agenda común para el desarrollo humano sostenible de Aguachica” fundamentado en 10 estrategias, dentro de las cuales se destaca la estrategia en desarrollo vial “Construir ciudad e integración vial”, que contempla construir la Variante del proyecto ruta del sol desde el sector de Aguas claras, Las Marías, Norean, sector que corresponde a la margen occidental del casco urbano y con ello promover un desarrollo vial e industrial del casco urbano.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	137 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

de acuerdo con las condiciones encontradas en la zona de influencia del proyecto, el casco urbano de Aguachica tiende al crecimiento comercial, al consolidarse como polo desarrollo de la zona sur del Cesar, aunado a la demanda de servicios que tendrá por la ejecución de proyectos viales y petroleros.

3.4.3 Información de población a desplazar

En la zona de influencia directa, se encuentran siete (7) familias, de ellas se debe trasladar cinco (5), cuyas construcciones se ubican en la zona de intervención y no cuenta con terrenos para restablecer su vivienda en la misma zona.

Familia 1: Se encuentra localizada en la vereda La Campana aproximadamente en el PR68+800 del abscisado de la ruta 4514. La vivienda construida en materiales perdurables cuenta con pozo séptico y accede al servicio de acueducto veredal, en cuanto a la distribución la vivienda tiene 2 habitaciones y cocina y residen en ella 5 adultos y un menor de edad. La señora Estela Castro procedente de Aguachica es la propietaria y reside en la vivienda desde hace 15 años, su esposo es procedente de Antioquia. El ingreso de la familia es producto de actividades comerciales realizadas por la señora Estela en Aguachica y por el salario de su esposo.


Fotografía 3-32 Construcción ubicada en la zona de intervención - Ubicada Cerro de los Chivos



Familia 2: Corresponde a una unidad productiva llamada Motel Kalifa. Ubicado sobre la vía actual aproximadamente en el PR68+800 del abscisado de la ruta 4514, el propietario de la unidad productiva Diomedes Quintero, durante la visita a su predio informa que de este negocio dependen 7 personas, de ellas 2 son sus empleados actuales. El tiempo de funcionamiento del establecimiento es de 7 a 8 años. Cuenta con servicio de acueducto veredal y pozo séptico y los alimentos son preparados con gas propano.

El propietario de la vivienda donde funciona la actividad productiva es Sasser Salam Suarez.

El horario de atención es variable y su principal clientela es la comunidad del centro poblado del sector denominado como el Cerro de los Chivos y del Casco Urbano de Aguachica.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	138 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 3-33 Construcción ubicada en la zona de intervención - Motel Kalifa




Familia 3: Corresponde a una vivienda construida en materiales perdurables cuenta con 6 habitaciones y cocina, tiene pozo séptico y recibe el servicio de acueducto de la vereda La Campana. En la vivienda se encuentran algunos árboles frutales de mango, guayaba y mamoncillo. El propietario de la vivienda Fausto Garavito tiene la vivienda arrendada a una familia de 12 personas, sin embargo, el también reside en una de las habitaciones de la vivienda. El tiempo de residencia en el predio es de 12 años. Actualmente el ingreso del señor Garavito es recibido por el arriendo de la vivienda.

Fotografía 3-34 Construcción ubicada en la zona de intervención



Familia 4: Propietaria María del Socorro Solano manifiesta que el negocio lleva funcionado 14 años en la zona. Cuenta con 12 habitaciones para alquiler y dos donde reside la familia que se compone de 7 personas y son oriundos de Aguachica. La señora manifiesta que cuenta con una vivienda adicional en el centro poblado. Los clientes que se hospedan en establecimiento son personas de la vía principalmente conductores de camiones y tractomulas.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	139 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


Fotografía 3-35 Construcción ubicada en la zona de intervención



Familia 5: Ubicada en la vereda la campana, construida en bloque y con teja de zinc cuenta con un solo espacio donde hay una cama y una zona para cocinar. En la vivienda reside una familia compuesta por dos adultos y dos niños, y se encuentran en calidad de arrendatarios. El jefe de hogar se dedica a labores varias. La propietaria de la vivienda es la misma propietaria del predio donde se ubica la USP el Kalifa.

Fotografía 3-36 Construcción ubicada en la zona de intervención



Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	140 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

3.5.1 Metodología

Con base en la caracterización ambiental del área de influencia de la variante a construir para este proyecto y la legislación vigente, se efectuó un análisis integral de los aspectos abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, en donde se determinó la importancia y la sensibilidad ambiental teniendo en cuenta la presencia de áreas de especial significado ambiental, áreas de recuperación, riesgo y amenaza, áreas de producción económica y áreas de importancia social en la condición del área sin proyecto.

Se siguió la metodología establecida por el MAVDT para los estudios ambientales establecida mediante la Resolución 1503 de 2010, (Decreto 2820 de 2010), en donde se señala que se debe contemplar entre otros, variables de sensibilidad ambiental tales como (1) Áreas de especial significado ambiental como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas, corredores biológicos, presencia de zonas con especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, etc., (2) Áreas de recuperación ambiental tales como áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo o contaminadas, (3) Áreas de riesgo y amenaza, (4) Áreas de producción económica y (5) Áreas de importancia social.


Basados en la descripción del proyecto y la caracterización del ambiente actual en el cual se desarrolla, se definieron las variables físicas, bióticas y socioeconómicas a tener en cuenta para establecer las zonas de sensibilidad ambiental, en las que se encuentran desde el punto de vista físico, aquellas áreas de recuperación ambiental, dentro de las que se incluyen las áreas erosionadas, de conflicto por uso del suelo ó contaminadas y las áreas de riesgo y amenaza a deslizamientos y/o inundaciones. Desde el punto de vista biótico y con base en el análisis de las coberturas forestales presentes, se definen las áreas de especial significado ambiental dentro de las que se contemplan, áreas protegidas, ecosistemas sensibles, rondas hídricas y corredores biológicos.

A continuación se definen y caracterizan las variables establecidas como criterios para la evaluación de la sensibilidad por componente ambiental. Así mismo se presenta para cada componente los elementos seleccionados por su grado de sensibilidad.

3.5.2 Componente Físico

Para la zonificación ambiental en el componente físico, se tuvieron en cuenta las ÁREAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL tales como áreas erosionadas, áreas de conflicto por uso del suelo o contaminadas y ÁREAS DE RIESGO Y AMENAZA.

Con relación al primer caso, no se detectaron áreas erosionadas o contaminadas en la zona de la variante, solo se encuentran áreas con conflicto de uso del suelo debido al cambio de uso que genera la construcción de la variante de Aguachica, al pasar de uso agropecuario y rastrojos principalmente a uso vial.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	141 / 147	

En cuanto a áreas de riesgo y amenaza, se consideraron las siguientes áreas de sensibilidad ambiental: por riesgo a deslizamientos, inundaciones y zonas erosionadas. Teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geomorfológicas descritas para el área de influencia del proyecto y las condiciones estructurales del terreno, se tiene el siguiente análisis:

- El trazado de la variante, desde el inicio hasta el acceso 6, se hace sobre terrenos planos a moderadamente ondulados de baja pendiente, por lo que el riesgo a presentar erosión es muy bajo y el riesgo por deslizamientos no existe, pues no se cuenta con terrenos escarpados que sean propensos a este fenómeno. Por otra parte, después del acceso 6 hasta el final de la variante el terreno es ondulado presentando un riesgo por deslizamientos y erosión media.
- No existen zonas de inundación ya que la variante no pasa por corrientes de agua permanente que sean susceptibles de desbordamiento en eventos de fuerte precipitación.

Tabla 3-48 Áreas de Riesgo y Amenaza

Rango de Riesgo y Amenaza	Sensibilidad
Conflicto de uso	ALTA
Inundaciones	MEDIA
Avenidas torrenciales	MEDIA
Zonas erosionadas	BAJA
Movimientos sísmicos	BAJA
Deslizamientos y socavación	BAJA
Incendios	BAJA

- **Consolidación de la sensibilidad abiótica**

Se produjo un plano intermedio de Sensibilidad consolidando el componente Abiótico, para lo cual, inicialmente se le asignó un valor a cada grado de sensibilidad (Geología, Geomorfología, Áreas de riesgo y amenaza), de la siguiente manera:


Tabla 3-49 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 3-50 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
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	≥3 <5

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	142 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Bajo grado de sensibilidad	Verde	<3

Para la zona de la variante se presenta un grado de sensibilidad bajo en la zona debido a que se presenta un riesgo bajo por deslizamiento y erosión, sismos e inundación en la zona de la variante desde su inicio hasta el acceso 6, y un riesgo medio por eventos de deslizamiento y erosión que se pueden presentar en la zona final de la variante desde el acceso 6, por encontrarse en terreno ondulado.

En el plano AMB-RS-PL-16 se presenta la zonificación ambiental del componente abiótico para la variante de Aguachica.

3.5.3 Componente biótico

La evaluación de las áreas con sensibilidad ambiental dentro del medio biótico, se basan en el análisis de la presencia de áreas de especial significado ambiental e importancia ecológica que representan utilidad para el desarrollo de cadenas tróficas y que son altamente sensibles a las intervenciones de tipo antrópico, pues su capacidad de regeneración y recuperación, pueden verse afectados por la sobre explotación de sus recursos, dentro de estas áreas se incluyen, zonas establecidas como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas hídricas, relictos boscosos y corredores biológicos.

De igual manera, se tiene en cuenta la presencia de áreas de producción económica sobre las que predominen el desarrollo de actividades agrícolas y/o agropecuarias, pues desde el punto de vista biótico resultan ser ecosistemas de importancia económica, pero de baja sensibilidad ambiental, pues estos no ofrecen las condiciones propicias para el desarrollo de redes tróficas, pero si brindan el sustento a gran parte de la población de la región.

Así, para la evaluación de la sensibilidad e importancia ambiental para el medio biótico se utiliza como variable el Uso Actual del Suelo debido a que componentes del medio, y los usos están asociadas a ellas de una manera muy estrecha. Las unidades a saber son:

- **Coberturas Vegetales**

Bosque:

Bns: Bosque natural secundario intervenido, rastrojos altos, rastrojos bajos y vegetación en pequeños parches aislados con una fuerte intervención antrópica.

Pastos:

Pn1g: Pastos naturales, con árboles dispersos en buena proporción.

R: Área con predominio de plantas rastreras, bejucos, rastrojo bajo, rastrojo alto y arbustos dispersos.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	143 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Cultivos:

Ca: Cultivos anuales.

- **Construcciones**

Núcleos urbanos

Ar1n: Grandes núcleos de vivienda dotados con toda la infraestructura de servicios públicos, centros y/o urbanos.


Mx: Pequeños núcleos de vivienda rural construcciones dispersas, otras construcciones.

Una vez identificadas y evaluadas las coberturas ó unidades presentes dentro del área de influencia del proyecto, cada una de estas, se calificó por su sensibilidad e importancia ambiental ante intervenciones de tipo antrópico, según los criterios de valores establecidos en la siguiente tabla y que a su vez se basan en 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.

Tabla 3-51 Uso del suelo

Tipo de cobertura	Subtipo de cobertura	Uso	Uso específico	Símbolo	Descripción	Sensibilidad
Vegetal	Bosque	Forestal	Protector	Bns	Bosque Natural secundario con alto grado de intervención antrópica	Alta
	Pastos	Pecuario	Ganadería extensiva	Pn1g	Pastos naturales, con arboles dispersos en buena proporción.	Media
		Sin uso aparente	Rastrojos	R	Área con predominio de plantas rastreras, bejuocos, rastrojo bajo, rastrojo alto y arbustos dispersos.	Media
	Cultivos	Agrícola	Agricultura	Ca	Cultivos anuales	Media
Construcciones	Núcleos urbanos	Residencial		Ar1n	Grandes núcleos de vivienda dotados con toda la infraestructura de servicios públicos, centros y/o urbanos.	Baja
	Otros	Mixto		Mx	Pequeños núcleos de vivienda rural construcciones dispersas, otras construcciones	Baja

Dentro de esta categorización se discriminan diferentes grados de sensibilidad e importancia ambiental, teniendo en cuenta la utilidad de estas coberturas dentro del ecosistema y la sensibilidad de estas a cambios o disturbios, que puedan afectar su estructura y funcionalidad; así, dentro de la categoría de sensibilidad e importancia ambiental Muy Alta, no se encuentra ninguna zona del área de influencia de la variante de Aguachica.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	144 / 147	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Dentro de la categoría de sensibilidad ambiental Alta, no se encuentran zonas en el área de la variante de Aguachica.

Dentro de la categorización de importancia y sensibilidad ambiental media, se encuentran aquellas coberturas vegetales de uso agropecuario, pastos y rastrojos bajos, las cuales predominan en el área de influencia directa del proyecto, las cuales se encuentran en extensas llanuras y lomerios dominadas por pastos, arbustos y algunos árboles aislados, así mismo domina la cobertura de cultivos anuales en la zona de influencia directa de la variante.

Por último, clasificando se puede afirmar que dentro de zonas de importancia y sensibilidad ambiental Baja, se encuentran los núcleos urbanos y zonas de uso mixto, las cuales se presentan en el área de afectación directa del proyecto al inicio de la variante y al final de la misma por el paso por el Cerro de Los Chivos.

Teniendo en cuenta esto, se puede concluir que, desde el punto de vista biótico, sobre el área de influencia directa del proyecto, se identifican zonas de importancia ambiental alta, sobre las cuales deberán implementarse medidas de manejo que garanticen la conservación, recuperación y mantenimiento de las condiciones durante la etapa de construcción y fase inicial de operación de la vía. Por otro lado, como zonas de sensibilidad media y como coberturas predominantes se identifican llanuras y lomerios dominados por pastos, rastrojos, individuos arbóreos aislados, que si bien se refieren a ecosistemas con medio grado de intervención, brindan refugio y sustento a la fauna terrestre existente en la zona (principalmente a la avifauna).


- **Consolidación de la Sensibilidad Biótica**

Se produjo un plano intermedio de Sensibilidad consolidando el componente biótico, para lo cual, se asignó un valor a cada grado de sensibilidad, de manera idéntica a la consolidación de la sensibilidad abiótica. (Ver Tabla 3-50 y plano AMB-RS-PL-17).

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 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.

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	145 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 3-52 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 histórica y cultural	Zonas de interés arqueológico	Zonas en las cuales hay vestigios de hallazgos arqueológicos	MUY ALTA
		Zonas en las cuales no se encuentran registros de hallazgos arqueológicos.	BAJA
	Sistemas socioculturales de la población.	Poblaciones organizadas o espontaneas alrededor de una actividad o práctica social con relaciones de solidaridad, vecindad y ayuda mutua e identidad y con arraigadas prácticas ancestrales culturales representadas en actividades tradicionales. Presencia de infraestructuras de interés cultural y religioso (Patrimonio cultural Nacional o local, cementerio e imágenes)	ALTA

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	146 / 147	

Variable diagnóstica	Categorías	Descripción	Sensibilidad
		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.

Se considera como zona de muy alta sensibilidad aquella ubicada en la zona norte de la variante aproximadamente entre el P 68+700 y el 69+200, en donde de acuerdo con la visita de campo y los reportes hechos por la comunidad, se encuentran vestigios de hallazgos arqueológicos. También se encuentra la población que se está instalando al oriente del barrio Villa Paraguay, sin ninguna planificación, quienes carecen de servicios básicos.

La Zona de Alta sensibilidad corresponde a aquellas zonas donde se encuentra población nucleada (centros poblados o cascos urbanos) y se identifica un desarrollo económico importante y alta dependencia de la población. Por lo anterior, se determinan como zonas de alta sensibilidad el sector comercial de la 40, el sector denominado el Cruce y el sector denominado el cerro de los Chivos Pertenecientes al casco urbano. (Según PBOT). También se encuentran los barrios Villa Paraguay y Nueva Colombia, que corresponde a población nucleada y deficiencia en la cobertura de sus servicios.

Las zonas **con mediano grado de sensibilidad** hacen referencia a aquellos sectores en los cuales se encuentran poblaciones dispersas, socialmente consolidadas, con desarrollo económico, baja presencia de infraestructura social y baja cobertura de servicios básicos.


La Zona de Mediana Sensibilidad corresponde a las zonas ubicadas en las veredas El Guaro y Sabanas de Buturama, donde se presentan cultivos extensos de algodón y ganadería, así como baja presencia de población.

Las zonas **con bajo grado de sensibilidad** hacen referencia a aquellos sectores en los cuales no se encuentran población, no hay desarrollo económico, infraestructura social, , redes de servicios básicos y/o registros de hallazgos arqueológicos.

En el caso de la Variante corresponde a las zonas que no se ubican en alta o mediana sensibilidad. .

- **Consolidación de la Sensibilidad Socioeconómica**

Se produjo un plano intermedio de sensibilidad consolidando el componente socioeconómico, para lo cual, se asignó un valor a cada grado de sensibilidad, de manera idéntica a la consolidación de la sensibilidad abiótica y biótica (Véase Tabla 3-50 y plano AMB-RS-PL-17).

Estudio de Impacto Ambiental Variante Aguachica					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0034	00	FEBRERO 2012	Sin restricción	147 / 147	

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 3-53 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 3-54 Valoración sensibilidad final

Grado de sensibilidad a la intervención	Color	VALOR
Muy Alto grado de sensibilidad	Rojo	>10
Alto grado de sensibilidad	Naranja	>6 ≤10
Mediano grado de sensibilidad	Amarillo	>3 ≤6
Bajo grado de sensibilidad	Verde	≤3

Las áreas de muy alto grado de sensibilidad corresponden al 0% del total intervenido. Las áreas de alto grado de sensibilidad corresponden al 15 %, las áreas de mediano grado de sensibilidad son cerca del 85 % y finalmente las áreas de bajo son el 0%. Lo anterior indica que la gran mayoría del área intervenida corresponde a mediano grado de sensibilidad.