

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO M 28					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	2 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

TABLA DE CONTENIDO

4	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	4
4.1	AGUAS SUPERFICIALES	4
4.1.1	Información técnica sobre concesiones de agua superficial y caudales	5
4.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS	6
4.3	VERTIMIENTOS.....	6
4.4	OCUPACIÓN DE CAUCES.....	7
4.4.1	Permiso temporal de ocupación de cauce	7
4.4.2	Permiso permanente de ocupación de cauce	7
4.5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	11
4.6	APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	11
4.7	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	14
4.8	RESIDUOS SÓLIDOS.....	14

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO M 28					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	3 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante Kilómetro 28.....	4
Tabla 4-2 Caudales mínimos mensuales – Río San Juan.....	5
Tabla 4-3 Concesión de agua para la variante Kilómetro 28.....	5
Tabla 4-4 Sitio de captación de agua.....	6
Tabla 4-5 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes.....	10
Tabla 4-6 Biomasa Vegetal que se aprovechara.....	11
Tabla 4-7 Especies que se aprovecharan.....	11

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO M 28					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	4 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En este capítulo se presenta la demanda de recursos naturales del proyecto que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas del mismo, incluyendo los que requieran o no permisos, concesiones o autorizaciones, para la construcción de la variante propuesta por la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S, para el paso vial por centro poblado Kilómetro 28.

4.1 AGUAS SUPERFICIALES

Para el presente proceso de licenciamiento se solicita una Concesión de Aguas Superficial puntual para la construcción y operación de la variante Kilómetro 28, en la corriente Río San Juan para ser utilizada como fuente de agua durante la construcción del proyecto.

El volumen de agua requerido para la construcción de la variante, será utilizado principalmente para la humectación del terraplén y del descapote, para lo cual con base en la experiencia del Contratista, se necesitan 2 m³/día de agua por cada kilómetro de construcción de carretera. Como la demanda no es constante en el tiempo, por ser baja al comienzo, alta, durante la etapa de la obra donde se realiza la compactación y baja al final, se plantea la captación durante un 60% del tiempo total de construcción.

Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante Kilómetro 28

Caudal unitario (m ³ /día/km)	Distancia (Km)	Tiempo de Obra		% del tiempo de Suministro	Volumen total (m ³)
		Meses	Días		
2	1,865	9	270	60%	604,26
Volumen total de agua (m ³) para dos calzadas					1.209

Teniendo en cuenta que en el proceso de licenciamiento de los tramos largos 2, 3, 4 y 7 se solicitó Concesión de Aguas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. para uso doméstico e industrial por bombeo sobre el Río San Juan, para la construcción del tramo 2, para esta variante, se solicita la Concesión para un caudal adicional al solicitado.

Teniendo en cuenta que el Río San Juan no cuenta con registros, se procedió a calcular los caudales por medio de la metodología de balances hídricos, en donde se tuvo en cuenta la precipitación promedio sobre la hoya hidrográfica a nivel diario y el cambio en la reserva de humedad del suelo. En la Tabla 4-2 se presentan los caudales mínimos mensuales calculados para el cuerpo hídrico Río San Juan y en la Tabla 4-3 el caudal solicitado para la construcción de la variante Kilómetro 28.

Tabla 4-2 Caudales mínimos mensuales – Río San Juan

Cuenca: Río San Juan			Área (km ²): 300,6					Estación de referencia: Pto. Berrio					
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom.
Qmed (l/s)	2374	1303	594	1834	6618	5866	5738	6804	13583	15245	9814	4748	6210
Qmín (l/s)	916	502	229	118	90	47	23	11	6	2017	3785	1831	798

Tabla 4-3 Concesión de agua para la variante Kilómetro 28

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO M 28					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAVIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	5 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Abscisa Diseño Calzada Norte	Descripción	Promedio caudal mínimos mensuales (l/s)	Q. solicitado (L/s)
45+135	Río San Juan	798	0,46

Aunque los caudales aquí solicitados, representan una fracción muy baja del caudal mínimo y medio de la corriente, se incluye como medida de manejo, la necesidad de mantener una supervisión permanente en cada punto de toma y en caso de observarse agotamiento del recurso o una reducción significativa del mismo, se procederá a suspender el bombeo.

4.1.1 Información técnica sobre concesiones de agua superficial y caudales

- **Sistema de captación**

Para el desarrollo del presente proyecto se proponen sistemas de captación basados en el bombeo directo desde el cauce al vehículo encargado del transporte e irrigación de agua en los frentes de obra.

El sistema de captación propuesto, no genera obras civiles requeridas para su captación. El mecanismo de succión corresponde a la utilización de mangueras de polietileno en diámetros de 2" a 4" de acuerdo con el caudal solicitado. En la siguiente fotografía se puede observar la conformación típica de los sistemas de bombeo.

Fotografía 4-1 Conformación típica de los sistemas de bombeo

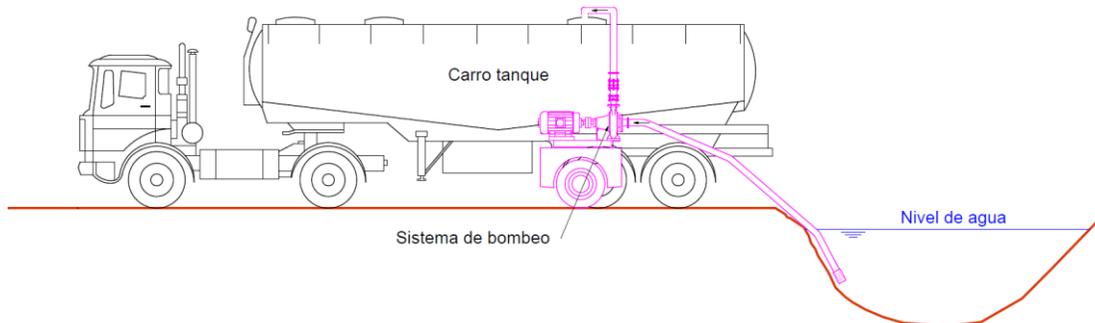


Fuente: CONSOL

En la figura siguiente se presenta un esquema típico para este sistema de captación, en cual será adaptado a las condiciones de cada sitio.

Figura 4-1 Esquema sistema de captación

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO M 28					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	6 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2



Igualmente, se podrá realizar la captación utilizando motobombas portátiles, ubicadas en la margen del cuerpo de agua, a una altura tal que no sea alcanzada por los niveles altos de crecientes ordinarias de la fuente hídrica.

- **Sitio de captación de caudal**

A continuación se presentan el sitio donde se plantea la captación de agua para la construcción de la variante Kilómetro 28.

Tabla 4-4 Sitio de captación de agua

ABSCISA RUTA 45-15	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
45+135	Río San Juan	1.207.949	982.600
		1.207.985	982.693
		1.208.079	982.657
		1.208.043	982.564

Fuente: Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., 2012

4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

No se contempla la captación de agua proveniente de fuentes subterráneas para la construcción de la variante, por este motivo no será necesario solicitar el Permiso de Concesión de Agua Subterránea.

4.3 VERTIMIENTOS

Para la construcción de la variante de Kilómetro 28, no se requiere la obtención del permiso de vertimientos Industriales.

Las aguas residuales domésticas generadas durante la construcción de la variante, provienen del frente de obra, para lo cual se tiene previsto la instalación de sanitarios portátiles, cuyo proveedor deberá estar legalmente autorizado para que realice el retiro, transporte, tratamiento y disposición final de estas residuales domésticas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO M 28					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	7 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Por estas razones, no se requiere solicitar permiso de vertimiento de aguas residuales para la construcción de la variante.

4.4 OCUPACIÓN DE CAUCES

Para los permisos de ocupación de cauce se verificó en campo la existencia de cauces de agua, drenajes y la presencia de depresiones en terreno susceptibles de inundaciones por lluvias altas, con el fin de determinar el tipo de permiso a solicitar.

4.4.1 Permiso temporal de ocupación de cauce

Para el actual proceso de licenciamiento ambiental no se requieren permisos de ocupación temporal de cauce.

4.4.2 Permiso permanente de ocupación de cauce

Se requiere permiso de ocupación permanente de cauce en el caso de las siguientes obras de drenaje menores. En el Anexo 2 de Planos de Diseño, se presentan los planos de detalle de cada una de las obras hidráulicas que se presentan en la Tabla 4-5.

– Proceso constructivo

Para el desarrollo de las intervenciones de las obras menores en la variante Kilómetro 28, se utilizarán los siguientes procesos constructivos.

Obras menores:

La ubicación de las obras se ha hecho a partir de la infraestructura existente en la calzada actual, con el fin de dar continuidad al drenaje. Para la selección del tipo de obra se tuvieron en cuenta diversos factores, tales como el caudal de diseño, la pendiente de la corriente en el sitio de cruce, la sección de la vía nueva y la relación con la calzada actual (corte, terraplén o semibanca), las condiciones geotécnicas para garantizar la estabilidad de las obras y los taludes, el tipo de material presente en el cauce, y las facilidades de construcción y mantenimiento de las obras.

Las alcantarillas y boxes, propuestos en la variante Kilómetro 28, para la calzada existente, obedecen a tres tipos de intervención: reemplazo, nueva y prolongación de obras menores, descritas a continuación.

Reemplazo y/o construcción de nuevas obras de arte

Se instalan en lugares de la vía actual, en donde se ha determinado que es necesario mejorar las condiciones de continuidad hidráulica de la zona. Estas alcantarillas son proyección de una alcantarilla idéntica, que se propone en la calzada proyectada.

Desde el punto de vista operativo, esta actividad se desarrolla cuando la calzada nueva se encuentra en operación, es decir, todo el tráfico se desvía hacia dicha calzada de manera que sobre la calzada existente no hay flujo de vehículos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO M 28					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	8 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Los pasos del proceso constructivo son los siguientes:

- Identificación del eje de la obra sobre la vía existente.
- Realización de obras de adecuación previas para el manejo de las aguas superficiales.
- Demolición de la estructura de vía existente, desde la carpeta asfáltica hasta el nivel de fundación de la nueva alcantarilla.
- Instalación de alcantarillas
 - Para el caso de alcantarillas Fundición de la capa de aislamiento y cimentación, generalmente en concreto de 2500psi con espesor variable de 10cm, a 25cm.
 - Instalación de la tubería en concreto prefabricado.
- Instalación de Boxes
 - Para el caso de boxes, fundición de la capa de aislamiento, mediante concreto de Solado o concreto pobre.
 - Fundición de la losa inferior del box
 - Fundición de los cuerpos laterales y losa superior mediante de concreto de segunda etapa.
- Construcción de sistemas de descole
 - En la zona de empate entre la obra hidráulica y el talud del relleno de la vía se construirá un sistema de descole mediante aletas, en el siguiente orden:
 - Prologación de la losa inferior hasta el punto de terminación de las aletas
 - Entibado temporal del relleno mientras se instala el refuerzo de las aletas
 - Fundida de las aletas
- Reconstrucción de la estructura de la vía
 - Una vez terminada la intervención, se reconstruye la estructura de la vía desde la instalación del material de terraplén si es necesario, sub base, base, carpeta y señalización horizontal.

Prolongación de obras hidráulicas menores:

En la mayoría de los casos, es necesario realizar una ampliación de la obra existente, a fin de adecuarla a las nuevas especificaciones del proyecto de la Ruta del Sol. Esta ampliación es en el eje longitudinal de la obra, es decir, que no hay cambio en los diámetros o en la sección hidráulicamente útil.

El proceso constructivo de este tratamiento es el siguiente:

- Identificación del eje de la obra sobre la vía existente
- Identificación del costado sobre el que se realiza la ampliación
- Demolición del sistema de descole existente:
 - Retiro de la losa de fondo si es necesario.
 - Contención del relleno de la vía
 - Demolición de aletas
 - Prologación de la losa de fondo
 - Instalación de la sección a prolongar, sea box o alcantarilla.
 - Prologación de la losa inferior hasta el punto de terminación de las aletas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO M 28

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	00	Diciembre 2013	Sin restricción	9 / 15

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

- Entibado temporal del relleno mientras se instala el refuerzo de las aletas
- Fundida de las aletas

Prolongación del relleno lateral de la vía. A continuación se presentan unas imágenes generales del proceso descrito.

Fotografía 4-2 Proceso constructivo obras menores



Fuente: Ambiotec Ltda

En el Anexo 2 se encuentra el estudio de hidrología con los respectivos criterios de diseño de todas las obras existentes la variante.

4.4.2.1 Puentes

No se considera necesaria la construcción de puentes para el área del proyecto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KM 28



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	00	Diciembre 2013	Sin restricción	10 / 15

4.4.2.2 Alcantarillas y Cunetas

Tabla 4-5 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes

	ABSCISA		OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		COORDENADAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ)	
	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	C. SUR	C. NORTE	E	N
PR 52	PR51+487	PR51+383	ALCANTARILLA	900mm	17	19	988556	1208959
	PR51+625	PR51+516	ALCANTARILLA	900mm	21	23	988678	1209008
	PR51+844	PR51+739	ALCANTARILLA	2150mm	21	21	988859	1209139
	PR51+897	PR51+798	ALCANTARILLA	900mm	16	12	988906	1209174
	PR52+025	PR51+924	ALCANTARILLA	900mm	-	15	989008	1209248
	PR52+118	PR52+019	ALCANTARILLA	1500mm	21	25	989083	1209306
	PR52+273	PR52+197	ALCANTARILLAS	2150mm	20	21	989190	1209449
	PR52+352	PR52+284	ALCANTARILLA	900mm	25	2	989230	1209526
	PR52+489	PR52+420	CAJÓN	2.00X2.00	15	2	989292	1209646
	PR52+871	PR52+789	ALCANTARILLA	900mm	21	2	989470	1209969
	PR52+956	PR52+874	ALCANTARILLA	2150mm	32	-	989538	1210019

CUNETA DERECHA		
INICIO	FINAL	LONGITUD
PR51+162	PR51+383	230
PR51+383	PR51+510	137
PR51+510	PR51+734	234
PR51+734	PR51+796	70
PR51+796	PR51+922	129
PR51+922	PR52+018	107
PR52+018	PR52+196	188
PR52+196	PR52+285	95

CUNETA IZQUIERDA		
INICIO	FINAL	LONGITUD
PR51+291	PR51+487	199
PR51+487	PR51+630	145
PR51+630	PR51+847	218
PR51+847	PR51+898	49
PR51+798	PR51+927	134
PR51+927	PR52+018	95
PR52+018	PR52+118	95
PR52+118	PR52+298	183
PR52+298	PR52+374	76

Fuente: Consol (2013)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KM 28					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	00	Diciembre 2013	Sin restricción	11 / 15	

4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

En el presente proceso de licenciamiento no se solicitan autorizaciones para fuentes de materiales de construcción, puesto que el proyecto ya tiene autorizadas varias instalaciones industriales, las cuales serán utilizadas para la variante.

Los materiales serán procesados para obtener los concretos asfálticos y rígidos en las plantas licenciadas a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S,

4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL

A continuación se presenta la información necesaria para la solicitud del permiso de aprovechamiento forestal para el paso por la variante Caserío Kilometro 28 entre los PR 51+130 y PR 52+993.

Resumen de Volumen requerido por el proyecto

De 1019 individuos inventariados en el área de influencia directa del proyecto, se van a talar 985 árboles, para los que se calculó un volumen total aprovechable de 415,930 m³ y un volumen comercial aprovechable de 228,635 m³. La Tabla 4-6; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el resumen general de aprovechamiento para la zona, discriminando por especies comunes, palmas y especies con algún grado de amenaza.

Tabla 4-6 Biomasa Vegetal que se aprovechara

Tipo	N° de Individuos	Volumen Comercial (m ³)	Volumen Total (m ³)
Comunes	888	225,582	379,976
Palmas	86	0,762	32,649
Amenazadas	11	2,291	3,306
Total	985	228,635	415,930

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

En la Tabla 4-7 se presenta el cuadro de especies a aprovechar, en la cual se puede observar que la especie *mangifera indica* (Mango) es la especie con mayor volumen total aprovechable (45,568m³), de acuerdo al análisis de restricciones por grado de amenaza, se logró establecer que serán aprovechados 27 individuos con algún grado de amenaza, en los cuales la mayor representación de volumen total aprovechable está en la especie *Elaeis oleifera* con 5,405m³.

Tabla 4-7 Especies que se aprovecharan

Nombre Técnico	Nombre Común	Individuos	Vol Comercial	Vol Total
ESPECIES COMUNES				
<i>Albizia guachapele</i>	Iguamarillo	3	0,686	1,236
<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	4	0,123	0,279
<i>Annona muricata</i>	Guanábano	21	0,284	0,658
<i>Astronium graveolens</i>	Gusanero	1	1,020	1,359
<i>Averrhoa carambola</i>	Torombolo	1	0,011	0,017
<i>Bellucia sp.</i>	Nisperillo	7	0,218	0,369

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KM 28

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	00	Diciembre 2013	Sin restricción	12 / 15

Nombre Técnico	Nombre Común	Individuos	Vol Comercial	Vol Total
<i>Bursera sp.</i>	Crispin	1	0,011	0,028
<i>Casearia sp.</i>	Vara de piedra	1	0,011	0,028
<i>Cassia fistula</i>	Cañandonga	1	0,038	0,094
<i>Cecropia sp.</i>	Guarumo	99	5,974	13,431
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	1	1,502	2,441
<i>Centrobium paraense</i>	Baraustre	1	4,507	5,634
<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón mandarino	5	0,093	0,228
<i>Citrus sp 1.</i>	Mandarino	2	0,073	0,182
<i>Citrus sp 2.</i>	Naranja	14	0,386	0,878
<i>Citrus sp 3.</i>	Toronja	6	0,458	0,893
<i>Citrus sp.</i>	Limón	2	0,041	0,081
<i>Cordia alliodora</i>	Vara de humo	2	2,061	2,928
<i>Cordia gerascanthus</i>	Moncoro	1	0,057	0,129
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	5	0,149	0,362
<i>Cupania americana</i>	Guacharaco 2	1	0,011	0,028
<i>Cycas revoluta</i>	Palma botella	19	0,000	9,007
<i>Dialium guianense</i>	Tamarindo	1	0,019	0,047
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	1	0,011	0,034
<i>Ficus glabrata</i>	Higuerón	12	11,041	14,999
<i>Ficus sp.</i>	Suan	19	21,072	35,494
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarratón	15	0,869	1,940
<i>Gmelina arborea</i>	Melina	15	11,237	16,127
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasimo	6	0,169	0,392
<i>Hura crepitans</i>	Ceiba negra	4	2,463	3,748
<i>Inga sp.</i>	Guamo	32	4,986	9,179
<i>Jacaranda copaia</i>	Pavito	1	0,501	1,504
<i>Jatropha gossypifolia</i>	Arnica	6	0,135	0,261
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	1	0,014	0,034
<i>Lonchocarpus cf. sericeus</i>	Garrapato	6	2,272	3,271
<i>Luehea seemanni</i>	Guasimo blanco, Guasimo morao	5	17,275	24,039
<i>Mabea montana</i>	Huevo de gato	2	0,041	0,102
<i>Mangifera indica</i>	Mango	167	40,681	76,030
<i>Melicocca bijuga</i>	Mamón	6	0,192	0,441
<i>Miconia sp.</i>	Tuno	3	0,045	0,073
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	2	0,040	0,094
<i>Muntingia calabura</i>	Niguito	13	17,703	23,313
<i>Pera sp.</i>	Euphorbiacea	1	0,014	0,047
<i>Persea americana</i>	Aguacate	76	7,443	14,554
<i>Phyllanthus acidus</i>	Grosello	3	0,611	1,092
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	16	0,472	0,993
<i>Ravenala madagascariensis</i>	Palma abanico	1	0,000	0,027
<i>Samanea saman</i>	Campano, Campano bleo	43	46,103	67,100
<i>Sapium sp.</i>	Piñique	1	0,011	0,028

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KM 28

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	00	Diciembre 2013	Sin restricción	13 / 15

Nombre Técnico	Nombre Común	Individuos	Vol Comercial	Vol Total		
<i>Schefflera morototoni</i>	Tortolito	3	0,112	0,250		
<i>Schizolobium parahyba</i>	Tamborero	1	0,016	0,040		
<i>Senna siamea</i>	Acacio amarillo	1	0,349	0,610		
<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán	7	1,311	2,550		
<i>Stemmadenia grandiflora</i>	Huevo e perro	1	0,011	0,022		
<i>Swinglea sp.</i>	Limoncillo	5	0,069	0,168		
<i>Syzygium jambos</i>	Pomarroso	10	2,002	3,530		
<i>Tabebuia ochraceae</i>	Polvillo	4	0,187	0,439		
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	4	1,757	2,436		
<i>Tectona grandis</i>	Teca	1	0,072	0,163		
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	16	2,746	5,356		
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	21	0,295	0,565		
<i>Trema micrantha</i>	Majagua	1	0,014	0,027		
<i>Vernonanthura patens</i>	Indio viejo	5	0,063	0,144		
<i>Vismia baccifera</i>	Papamo	32	0,762	1,709		
<i>Vitex cymosa</i>	Aceituno	6	0,704	1,349		
<i>Xylopia micans</i>	Escobillo	112	7,772	15,558		
<i>Xylopia sp.</i>	Arrayán	2	4,205	9,805		
SUB TOTAL		888	225,582	379,976		
PALMAS						
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	40	0,352	10,911		
<i>Elaeis guineensis</i>	Palma africana, Palma de aceite	38	0,411	21,298		
<i>Sabal mauritiiformis</i>	Palma amarga	1	0,000	0,216		
<i>Veitchia merrillii</i>	Palma de navidad	7	0,000	0,223		
SUB TOTAL		86	0,762	32,649		
ESPECIES AMENAZADAS					UICN	CITES
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	6	1,448	2,003	EN	EN
<i>Jacaranda sp.</i>	Gualanday	1	0,671	0,872	VU	VU
<i>Ochroma pyramidalum</i>	Lano	1	0,054	0,162	EN	EN
<i>Ocotea cernua</i>	Laurel	1	0,054	0,107	EN	EN
<i>Pachira aquatica</i>	Sapotondongo	2	0,065	0,161	EN	EN
SUB TOTAL		11	2,291	3,306		
TOTAL		985	228,635	415,930		

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

APROVECHAMIENTO FORESTAL

La localización de las áreas en las que se realizará el aprovechamiento forestal se encuentra en el plano AMB-RS-PL-20 de inventario forestal.

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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KM 28					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAVIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	00	Diciembre 2013	Sin restricción	14 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Teniendo en cuenta que no existirán fuentes fijas tales como plantas de asfalto o concreto dentro del área de influencia del proyecto no se requiere permiso de emisiones atmosféricas para la construcción de la variante.

En el capítulo 7 del presente estudio, se presentan las medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos generados al ambiente y a la comunidad del área de influencia por las emisiones atmosféricas y los niveles de ruido que se pueden presentar por la construcción y operación de la variante

4.8 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos domésticos y residuos comunes, especialmente los que se generan en los baños portátiles, serán acopiados temporalmente en sitios destinados para tal fin y se entregarán los operadores autorizados para su transporte y disposición final a sitios autorizados en la cabecera municipal de este municipio por ser el centro poblado más cercano y con mayor desarrollo al proyecto.

Por ser este un proyecto donde es posible que se pueden presentar residuos industriales (estopas, empaques, aceites usados, lubricantes) inesperadamente por un mantenimiento de maquinaria requerido de última hora en un frente de obra, estos serán acopiados en caneca y manejado como residuos peligrosos y posteriormente entregados a los operadores licenciados más cercanos al proyecto, para realizar su debida disposición y tratamiento final.

- **Manejo y disposición de material sobrante de excavación**

De acuerdo con el balance de masas presentado en el capítulo de descripción del proyecto se requiere disponer 133.264 m³ de material de excavación.

- **Centro de Generación de Escombros**

Para el cálculo de la generación de escombros, producto de las demoliciones de viviendas se consideró lo siguiente:

- Cada vivienda es de 40 m².
- Cada vivienda Volumen total (muros y concreto): 20 m³.

Teniendo en cuenta que para la construcción de la variante Kilómetro 28, es necesaria la demolición de 44 viviendas

Entonces,

$$44 * 20 \text{ m}^3 = 900 \text{ m}^3$$

De acuerdo con lo anterior se tiene un volumen 134.164 m³, para lo cual se propone como primera opción disponer en el separador central, teniendo en cuenta que el ancho de separador es de 9,3 m en promedio con una altura de 1,0m, y la longitud de la variante a licenciar de 1.865 m, lo cual

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KM 28					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	00	Diciembre 2013	Sin restricción	15 / 15	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

da una capacidad de 17.345 m³. El material restante se dispondrá en las ZODME's autorizadas a la Concesionaría Ruta del Sol, S.A.S.