



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	2 / 17	

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
LISTADO DE TABLAS	3
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	12
4.6 APROVECHAMIENTO FORESTAL	12
4.7 EMISIONES ATMOSFÉRICAS	16
4.8 RESIDUOS SÓLIDOS	16

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	3 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1 Requerimientos de agua para la variante Dos y Medio.....	4
Tabla 4-2 Caudales medios y mínimos mensuales – Qda. Velásquez	4
Tabla 4-3 Concesión de agua para la variante Kilómetro Dos y Medio.....	4
Tabla 4-4 Sitio de captación de agua	6
Tabla 4-5 Puentes propuestos para la Quebrada Velásquez	10
Tabla 4-6 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes.....	11
Tabla 4-7 Biomasa Vegetal que se aprovechara	12
Tabla 4-8 Especies que se aprovecharan	12
Tabla 5 resumen general de aprovechamiento	15
Tabla 4-9 ZODMES variantes Tramo 2	17

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	4 / 17	

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 Dos y Medio.

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 Dos y Medio, en la corriente Quebrada Velásquez 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 Dos y Medio

Caudal unitario (m ³ /día/km)	Distancia (Km)	Tiempo de Obra		% del tiempo de Suministro	Volumen total (m ³)
		Meses	Días		
2	2,825	9	270	60%	915,3
Volumen total de agua (m ³) para dos calzadas					1.831

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

Teniendo en cuenta que la Quebrada Velásquez 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 Quebrada Velásquez, y a continuación el caudal solicitado para la construcción de la variante Kilómetro Dos y Medio.

Tabla 4-2 Caudales medios y mínimos mensuales – Qda. Velásquez

	Cuenca: Qda. Velásquez				Área (km ²): 333					Estación de referencia: Pto. Boyacá			
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom.
Qmed (l/s)	2267	1244	567	1127	5422	2802	1356	678	3638	10961	9371	4534	3664
Qmín (l/s)	2053	2155	982	507	245	127	61	31	2960	6708	8484	4105	2368

Tabla 4-3 Concesión de agua para la variante Kilómetro Dos y Medio

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	5 / 17	

ABSCISA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas		Caudal mínimo - Qm(l/s)	Caudal solicitado Qs (L/s)
		Este	Norte		
93+010	Qda. Velásquez	1.148.502	945.619	2.368	0.46

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

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 acuredo con el caudal solicitado. En la siguiente fotografía se puede observar la conformación típica de los sistemas de bombeo.

Fotografía 4-1 Sistema de captacion de aguas



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.


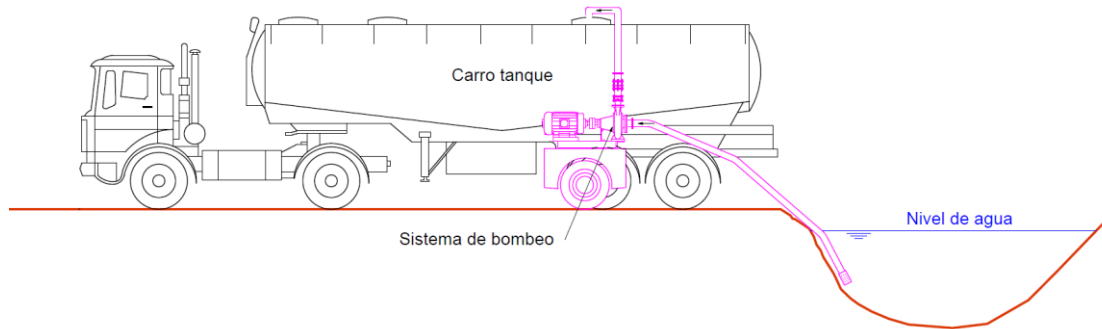
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SA S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	6 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 4-1 Esquema típico para este sistema de captación



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 Dos y Medio.

Tabla 4-4 Sitio de captación de agua

ABSCISA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas		Caudal mínimo - Qm(l/s)	Caudal solicitado Qs (L/s)
		Este	Norte		
93+010	Qda. Velásquez	945557	1148523	2.368	0.46
		945566	1148480		
		945639	1148482		
		945632	1148522		

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 Kilómetro Dos y Medio, 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAVIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	7 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

deberá estar legalmente autorizado para que realice el retiro, transporte, tratamiento y disposición final de estas residuales domésticas.

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 los siguientes puentes, y 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 4-6.

– Proceso constructivo

Para el desarrollo de las intervenciones de las obras menores en la variante Dos y Medio Ruta Nacional 4510, 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 Dos y Medio Ruta Nacional 4510, 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 de alcantarillas y boxes:

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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAVIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	8 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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.

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 empuje 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.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	9 / 17

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

- 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
- 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

En el Anexo 2 se encuentra el proceso constructivo para esta obra con los respectivos criterios de diseño de todas las obras existentes la variante.

Los puentes de la Quebrada Velásquez de luz 50.00 m están localizados en el PR 93+349.00 al PR 93+399.00 y el PR 93+385.00 al PR 93+435.00, Calzada Izquierda y Derecha respectivamente.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES
TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO**

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	10 / 17

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Tabla 4-5 Puentes propuestos para la Quebrada Velásquez

Puente	Tipo de corriente	Abscisa de diseño		Descripción	Coordenadas	
		Norte	Sur		Este	Norte
Qda Velásquez Calzada Izquierda	Perenne	93+349	93+399	50 m de luz	945586,75	1148498,48
Qda Velásquez Calzada Derecha	Perenne	93+385	93+335	50 m de luz	945610,86	1148498,40

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – DOS Y MEDIO




Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	11 / 17

4.4.2.2 Boxes y Alcantarillas

Tabla 4-6 Listado de estructuras para el manejo de escorrentía y corrientes perennes e intermitentes

ID	ABSCISA			OBRA PROPUESTA		LONGITUD (m)		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO SUR		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) TIPO NORTE	
	VIA EXISTENTE	SUR	NORTE	TIPO	DIMENSION	CALZADA SUR	CALZADA NORTE	Este	Norte	Este	Norte
1	PR91+842	PR91+824	PR91+886	ALCANTARILLA	1200mm	-	44	945.730	1.147.037	945.711	1.147.038
4	PR92+414	PR92+400	PR92+422	ALCANTARILLA	1200mm	20	18	945.833	1.147.557	945.814	1.147.558
11	PR94+014	PR94+011	PR94+015	ALCANTARILLA	2150mm	16	19	945.592	1.149.114	945.574	1.149.114

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	12 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

4.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Estos materiales serán obtenidos de las fuentes de materiales y plantas industriales de la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S que ya se encuentran autorizadas mediante la Resolución 0997 del 30 de noviembre de 2013 o con fuentes de materiales de terceros que cuenten con todos los permisos actualizados de acuerdo con la normatividad ambiental y minera.

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 centro poblado Dos y medio entre los PR 91+200 y PR 94+080.

- **Resumen de Volumen requerido por el proyecto**

De 827 individuos registrados en el área del proyecto, se van a talar 663 árboles, para los que se calculó un volumen total aprovechable de 310,620m³ y un comercial de 181,687m³ (Tabla 4-7). En la Tabla 4-8 se presenta el resumen general de aprovechamiento para la zona. *Albizia lebeck* (Campano) es la especie con mayor volumen total aprovechable (40,62m³), de acuerdo al análisis de restricción por grado de amenaza realizado en los libros rojos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN y la resolución 0192 de 2014 del MADS, que deroga las resoluciones 584 de 2002, 572 de 2005, 0383 de 2010 y 2210 de 2010 de este Ministerio, se logró establecer que serán aprovechados 4 individuos con algún grado de amenaza, en los cuales la mayor representación de volumen total aprovechable está en la especie *Huberodendron patinoi* (Coco volador) con 6,52m³.

Tabla 4-7 Biomasa Vegetal que se aprovechara

Tipo	N° Ind.	Vol. Comercial (m3)	Vol. Total (m3)
Comunes	644	178,118	297,247
Palmas	15	0,095	6,808
Amenazadas	4	3,474	6,565
Total	663	181,687	310,620

Fuente: Grupo consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

Tabla 4-8 Especies que se aprovecharan

Nombre Técnico	Nombre Común	Individuos	Vol. Comercial (m ³)	Vol. Total (m ³)
ESPECIES COMUNES				
<i>Albizia guachapele</i>	iguamarillo	7	5,677	8,132
<i>Albizia lebeck</i>	campano	13	27,961	40,622
<i>Andira inermis</i>	Papilionaceae	1	0,011	0,028
<i>Annona muricata</i>	Guanábano	9	0,354	0,916
<i>Annona squamosa</i>	Anón	1	0,067	0,179
<i>Astronium graveolens</i>	Gusanero	2	0,119	0,329
<i>Averrhoa carambola</i>	Torombolo	3	0,121	0,322
<i>Bauhinia purpurea</i>	Pata de vaca	1	0,033	0,077

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO

CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	13 / 17

Nombre Técnico	Nombre Común	Individuos	Vol. Comercial (m ³)	Vol. Total (m ³)
<i>Bellucia sp.</i>	Nisperillo	7	0,132	0,339
<i>Bursera sp.</i>	crispin	3	0,146	0,328
<i>Castilloa sp.</i>	Caucho	2	1,066	1,635
<i>Cecropia sp.</i>	guarumo	95	10,115	20,458
<i>Cedrela sp.</i>	Cedro	1	0,081	0,178
<i>Centrobium paraense</i>	baraustre	5	3,175	5,288
<i>Citharexylum sp.</i>	Palo de ajo	1	0,883	1,435
<i>Citrus aurantifolia</i>	Limón mandarino	1	0,044	0,109
<i>Citrus sp.</i>	Limón	4	0,047	0,128
<i>Citrus sp1.</i>	Mandarina	1	0,016	0,040
<i>Citrus sp2.</i>	Naranja	2	0,051	0,136
<i>Citrus sp3.</i>	Toronja	1	0,032	0,080
<i>Coccoloba acuminata</i>	Maíz tostao	10	1,207	2,636
<i>Coccoloba sp.</i>	bajagua	4	3,525	5,217
<i>Cordia alliodora</i>	Vara de humo	1	0,443	0,813
<i>Cordia gerascanthus</i>	moncoro	46	19,871	29,063
<i>Cordia sp.</i>	muñeco	2	0,135	0,316
<i>Crescentia cujete</i>	totumo	10	0,459	1,058
<i>Cupania americana</i>	Guacharaco 2	6	0,470	0,932
<i>Duguetia sp.</i>	anon de monte	5	0,316	0,636
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Orejero	1	0,263	0,526
<i>Eugenia sp.</i>	Arrayan	2	0,064	0,181
<i>Ficus dendrocida</i>	Matapalo	2	0,591	1,069
<i>Ficus glabrata</i>	Higueron	7	2,969	4,125
<i>Ficus sp.</i>	Higuito	3	1,733	2,961
<i>Genipa americana</i>	Sapote de monte	2	0,274	0,578
<i>Gliricidia sepium</i>	mataraton	9	1,395	2,977
<i>Gliricidia sp.</i>	mataraton de monte	1	0,050	0,113
<i>Guarea guidonia</i>	yaya	2	0,027	0,068
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasimo	5	1,775	2,976
<i>Hura crepitans</i>	ceiba blanca	1	0,941	1,726
<i>Inga sp.</i>	guamo	34	7,428	14,050
<i>Jacaranda sp.</i>	Gualanday	3	1,010	1,383
<i>Jatropha gossypifolia</i>	arnica	3	0,086	0,250
<i>Licania tomentosa</i>	oiti	1	0,470	0,846
<i>Luehea seemanni</i>	Guasimo morao	3	1,581	2,111
<i>Machaerium sp.</i>	Quija de macho	4	3,847	6,019
<i>Maclura tinctoria</i>	moro	47	14,861	27,200
<i>Mangifera indica</i>	mango	8	9,832	15,783

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



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO


CONCESIONARIA



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol
Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	14 / 17

Nombre Técnico	Nombre Común	Individuos	Vol. Comercial (m ³)	Vol. Total (m ³)
<i>Melia azederach</i>	Nin	4	1,211	2,468
<i>Melicocca bijuga</i>	mamon	3	1,545	2,238
<i>Miconia sp.</i>	Tuno	4	0,069	0,164
<i>Morinda citrifolia</i>	noni	2	0,038	0,130
<i>Muntingia calabura</i>	chitato	6	0,182	0,455
<i>Ocotea cernua</i>	Laurel	3	0,317	0,721
<i>Ocotea sp.</i>	Laurel hoja ancha	9	1,303	2,320
<i>Pentaclethra maculoba</i>	dormilon	1	0,403	0,726
<i>Persea americana</i>	aguacate	10	1,160	2,353
<i>Persea sp.</i>	Aguacatillo	1	0,019	0,057
<i>Phyllanthus acidus</i>	Grosuello	5	0,530	1,271
<i>Piper cf terrabanum</i>	Cordoncillo	1	0,011	0,028
<i>Pithecellobium sp.</i>	Changao	4	0,210	0,563
<i>Psidium guajava</i>	guayabo	12	0,336	0,785
<i>Rollinia sp.</i>	guanabanillo	9	0,354	0,783
<i>Schefflera morototoni</i>	Tortolito	1	0,017	0,050
<i>Senegalia polyphylla</i>	guacamayo	1	0,089	0,201
<i>Senna siamea</i>	acacio amarillo	21	6,888	13,146
<i>Spathodea campanulata</i>	tulipan	2	0,343	0,741
<i>Spondias mombin</i>	Jobo	7	3,299	4,518
<i>Swinglea sp.</i>	Limoncillo	5	0,086	0,223
<i>Syzygium jambos</i>	Pomarroso	1	0,258	0,516
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Cañaguate	1	0,151	0,302
<i>Tabebuia ochraceae</i>	polvillo	29	9,763	17,180
<i>Tabebuia rosea</i>	roble	74	12,743	21,051
<i>Tapirira guianensis</i>	chiraco	10	4,569	6,389
<i>Terminalia catappa</i>	almendro	16	2,021	3,934
<i>Terminalia sp.</i>	Guayabo leon	1	0,014	0,041
<i>Triplaris americana</i>	bara santa	2	0,362	0,579
<i>Vernonanthura patens</i>	indio viejo	1	0,016	0,040
<i>Vismia baccifera</i>	Papamo	1	0,011	0,028
<i>Vitex cymosa</i>	aceituno	11	3,661	6,135
<i>Xylopia micans</i>	Escobillo	1	0,127	0,199
<i>Zanthoxylum cf. juniperinum</i>	tachuelo	3	0,255	0,540
SUB TOTAL		644	178,118	297,247
PALMAS				
<i>Cocos nucifera</i>	palma coco	4	0,095	0,587
<i>Elaeis guineensis</i>	palma africana, Palma de aceite	10	0,000	6,143

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAVIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	15 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Nombre Técnico	Nombre Común	Individuos	Vol. Comercial (m ³)	Vol. Total (m ³)		
<i>Veitchia merrillii</i>	Palma de navidad	1	0,000	0,078		
SUB TOTAL		15	0,095	6,808		
ESPECIES AMENAZADAS					Res 0192	UICN
<i>Pachira quinata</i>	Ceiba tolua	1	0,014	0,047	EN	EN
<i>Huberodendron patinoi</i>	Coco volador	3	3,460	6,518	VU	VU
SUB TOTAL		4	3,474	6,565		
TOTAL		663	181,687	310,620		

Fuente: Grupo Consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

- **Resumen de Volumen aprovechable requerido por la ZODME Villa Pilar.**


De un total de 40 individuos inventariados en el área de influencia de la zodme Villa Pilar, se identificaron 11 árboles, los cuales serán objeto de aprovechamiento forestal, presentando un volumen total aprovechable de 17,93 m³ y un comercial de 12,07 m³. En la Tabla 9, se presenta el resumen general de aprovechamiento, para la zona. *Cordia gerascanthus* (moncoro) es la especie con mayor volumen total aprovechable (3,91m³), de acuerdo al análisis de restricción por grado de amenaza realizado en los libros rojos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN y la resolución 0192 de 2014 del MADS, que deroga las resoluciones 584 de 2002, 572 de 2005, 0383 de 2010 y 2210 de 2010 de este Ministerio, se logró establecer que no se presenta ningún individuo amenazado.

Tabla 9 resumen general de aprovechamiento

Especies comunes			
Nombre científico	N° Ind.	Vol. Comercial (m3)	Vol. Total (m3)
<i>Citrus aurantifolia</i>	1	0,016	0,040
<i>Cordia gerascanthus</i>	3	2,768	3,913
<i>Crataeva tapia</i>	1	0,236	0,550
<i>Eschweilera sp.</i>	1	1,408	2,212
<i>Lecythis sp.</i>	1	2,145	3,932
<i>Senna reticulata</i>	1	0,022	0,066
<i>Tabebuia rosea</i>	1	1,396	1,676
<i>Terminalia catappa</i>	1	4,078	5,098
Subtotal	10	12,069	17,486
Palmas			
Nombre científico	N° Ind.	Vol. Comercial (m3)	Vol. Total (m3)
<i>Elaeis guineensis</i>	1	0,000	0,447
Subtotal	1	0,000	0,447
Total general	11	12,069	17,933

Fuente: Grupo Consultor AMBIOTEC Ltda. 2013

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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					 CONCESIONARIA RUTA DEL SOL <small>SAVIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	16 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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.

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 estima un volumen de 120.742,89m³ a disponer.


- **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 de Km Dos y medio, es necesaria la demolición de 21 viviendas

Entonces,

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – KILÓMETRO DOS Y MEDIO					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	17 / 17	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

$$21 * 20 \text{ m}^3 = 420 \text{ m}^3$$

De acuerdo con lo anterior se tiene un volumen 121.162m^3 , 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 2,875 km, lo cual da una capacidad de 26.738m^3 . Para la disposición del material restante se proponen las siguientes Zonas de Disposición de Material de Excavación, para efectos de licenciamiento, para la variante Dos y Medio se incluye la solicitud del permiso de disposición de materiales en la ZODME denominada Villa del Pilar, ubicada en el PR94+960. En el Anexo 2 de diseños se presenta los planos de detalle para esta zona.

Tabla 4-10 ZODMES variantes Tramo 2

Variante	Nomenclatura ZODME	Área m^2	Volumen m^3
El Trique	ZDM-7 PR83+860 La Perla	20.855,63	93.669
	ZDM-7 PR85+000 El agrado	30.701,66	97.241
San Pedro de la Paz	ZDM-7 PR 89+300 La Damiana 4	17.604,66	322.962
Dos y Medio	ZDM-7 PR94+960 Villa del Pilar	63.914,12	188.155