

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	1 / 28

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	OBSERVACIONES
00	Febrero - 2013	Primera versión para entrega a la ANLA	

Elaborador por:
Ambiotec LTDA

Revisado por:
Profesionales Área Ambiental

Aprobado Por:
Gerente Socioambiental – Hernando Medellín

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	2 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

TABLA DE CONTENIDO

2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
2.1	LOCALIZACIÓN.....	6
2.1.1	Recorrido del proyecto	7
2.2	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.....	11
2.2.1	Características técnicas del proyecto.....	11
2.2.2	Trazado y características geométricas	14
2.2.3	Tipo y número de estructuras necesarias.....	19
2.2.4	Necesidad de voladuras o empleo de explosivos	22
2.2.5	Infraestructura y servicios interceptados	22
2.2.6	Infraestructura asociada.....	26
2.2.7	Accesos alternos al área de interés.....	28

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	3 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1	Abcisas de inicio y fin del tramo en estudio.....	6
Tabla 2-2	Subtramos de la variante La Floresta	7
Tabla 2-3	Parámetros de diseño	11
Tabla 2-4	Criterios para diseños de retornos.....	13
Tabla 2-5	Retornos para la variante La Floresta.....	14
Tabla 2-6	Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante La Floresta	17
Tabla 2-7	Inclinación de los taludes de corte sector variante La Floresta.	17
Tabla 2-8	Puentes propuestos para la variante La Floresta.....	19
Tabla 2-9	Alcantarillas y box culvert variante La Floresta	21
Tabla 2-10	Interferencias de redes de agua potable.....	23
Tabla 2-11	Interferencias de alcantarillado.....	24
Tabla 2-12	Interferencias de redes de telecomunicaciones	25
Tabla 2-13	Volumen a disponer en las ZODME autorizadas	26
Tabla 2-14	Fuentes de Materiales	27
Tabla 2-15	Fuente de captación de agua variante La Floresta	27

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	4 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1 Localización general del proyecto	6
Figura 2-2 Sección de referencia.....	12
Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural.....	16
Figura 2-4 Vista variante seleccionada por el costado derecho	16
Figura 2-5 Puente sobre Quebrada La Floresta calzada sur	20

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	5 / 28	

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2-1 Inicio de la variante La Floresta.....	7
Fotografía 2-2 Inicio de la variante geométrica.....	8
Fotografía 2-3 Cuerpo hídrico de la floresta	8
Fotografía 2-4 Bocatoma acueducto – zona de balneario.....	9
Fotografía 2-5 Acceso a fincas – zona de pastos	9
Fotografía 2-6 Finalización de la variante geométrica -Estaciones de servicio	10
Fotografía 2-7 Área del retorno	10

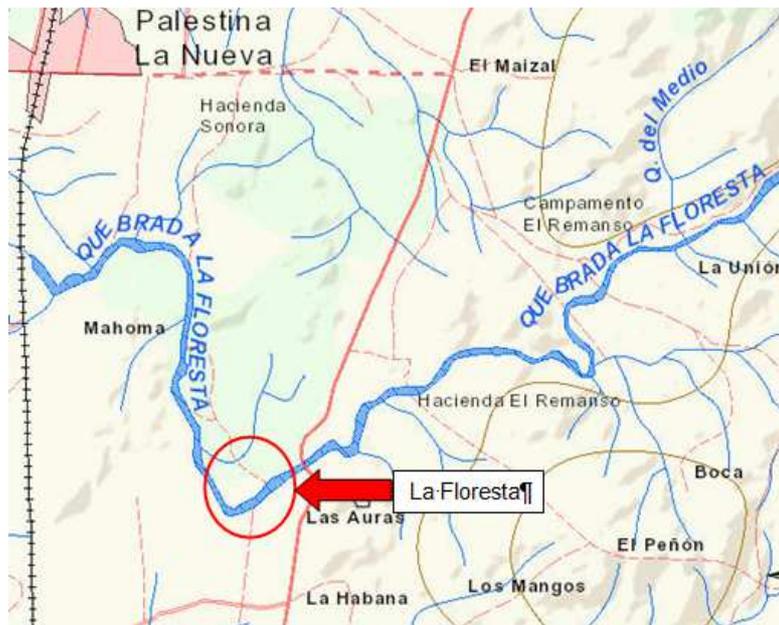
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	6 / 28		

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto de paso vial del proyecto Ruta del Sol por el centro poblado de La Floresta, se encuentra localizado en el centro del Departamento del Cesar, en jurisdicción del municipio de Pailitas, entre las abscisas PR26+380 y PR28+370 de la Ruta 4515, tramo 7 del proyecto Ruta del Sol, sector 2. En la Figura 2-1 se encuentra la localización del proyecto.

Figura 2-1 Localización general del proyecto



Fuente: Ambiotec LTDA

De acuerdo con los abscisados odométricos y de diseño del proyecto, los puntos de inicio y de finalización de la variante y de los subtramos que la componen son los siguientes:

Tabla 2-1 Abscisas de inicio y fin del tramo en estudio

Variante	Abscisados						Long (m)	Coordenadas			
	Odométrico		Diseño calzada Norte		Diseño calzada Sur			Inicio		Fin	
	Inicio	Fin	Inicio	Final	Inicio	Final		Norte	Este	Norte	Este
La Floresta	26+380	28+370	26+390	28+300	26+400	28+320	1910	1.468.816	1.044.316	1.470.608	1.044.791

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	7 / 28		

Tabla 2-2 Subtramos de la variante La Floresta

Subtramo	Abciscados						Long (m)	Coordenadas			
	Odométrico		Diseño Norte		Diseño Sur			Inicio		Fin	
	Inicio	Fin	Inicio	Final	Inicio	Final		Norte	Este	Norte	Este
Tramo recto	26+380	26+770	26+390	26+770	26+400	26+800	380	1.468.816	1.044.316	1.469.183	1.044.424
Variante geométrica	26+770	27+815	26+770	27+730	26+800	27+740	960	1.469.183	1.044.424	1.470.096	1.044.570
Retorno norte	27+815	28+370	27+730	28+300	27+740	28+320	570	1.470.096	1.044.570	1.470.608	1.044.791

2.1.1 Recorrido del proyecto

El tramo objeto del actual licenciamiento inicia en el PR 26+380 del tramo 7 de la ruta 4515, inmediatamente después del retorno norte –norte ubicado al sur del casco urbano de La Floresta, y se extiende hasta el PR 28+370 donde finaliza el retorno norte. La variante atraviesa colinas dominadas por rastrojos, pastos, árboles, arbustos y llanuras con pastos.

El inicio de la variante en el PR26+390 (diseño geométrico), se encuentra al costado derecho de la vía actual, y en donde predomina árboles y arbustos, adicionalmente en este primer sector se atraviesan varios cuerpos hídricos.

Fotografía 2-1 Inicio de la variante La Floresta



El inicio de la variante geométrica es en el PR26+770 (diseño geométrico), donde la variante se separa de la vía existente, hacia el costado derecho, pasando por una zona de colinas, dominadas por árboles y arbustos. En este mismo punto las calzadas se separan, aproximadamente en 92 metros, para dar cumplimiento a los parámetros de diseño.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	8 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 2-2 Inicio de la variante geométrica.



A la altura del PR27+250 (diseño geométrico), la variante atraviesa la quebrada la floresta y el bosque ripario asociado a la misma. La quebrada La Floresta es de donde se surte el acueducto para abastecer a las poblaciones de la Floresta y el Burro, adiconamente, también es utilizado como balneario.

Fotografía 2-3 Cuerpo hídrico de la floresta



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	9 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 2-4 Bocatoma acueducto – zona de balneario



Posteriormente la variante continua por una zona caracterizada por pastos y algunos rastrojos, asimismo atraviesa varios accesos que conducen a fincas, afectando predialmente la ficna Villa Magdalena.

Fotografía 2-5 Acceso a fincas – zona de pastos



En el PR 27+730, la variante geométrica finaliza y empalma con la via existente, afectado parte de las estaciones de servicio, en donde la nueva calzada se proyecta por el costado izquierdo de la vía actual, y donde se propone el retorno sur-sur del centro poblado.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	10 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Fotografía 2-6 Finalización de la variante geométrica -Estaciones de servicio



El área donde se propone el retorno sur-sur, se caracteriza por ser una zona plana con una cobertura asociada a pastos. Al final de la variante se encuentra la presencia de un área con vegetación riparia.

Fotografía 2-7 Área del retorno



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	11 / 28	

2.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

2.2.1 Características técnicas del proyecto

Dentro de las obligaciones contractuales asumidas por la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., se requiere realizar el diseño geométrico de ambas calzadas a su paso por el centro poblado, acorde con las normas y criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías.

Durante el desarrollo del estudio y atendiendo las necesidades, dificultades y limitantes de la vía existente, se estableció que el diseño requerido por el Instituto Nacional de Concesiones – INCO debería cumplir con las siguientes premisas para cada calzada:

- Velocidad de diseño de 100 km/h.
- Ancho de cada calzada de 7,30 m (2 carriles de 3,65.m), con berma interna de 1 m y externa 2,50 m, y un ancho de servicio de 1 m para un total de 10,80 m de corona.
- Realizar la menor intervención posible, a los predios afectados por la ampliación de la vía y la construcción de la doble calzada a lo largo de todo el corredor, disminuyendo a su vez la afectación ambiental.

El diseño geométrico debe cumplir con los parámetros definidos en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), versión 1998. A continuación se presenta el resumen de los parámetros generales de diseño geométrico, definidos para el corredor vial.

Tabla 2-3 Parámetros de diseño

PARÁMETRO		VALOR	UNIDAD
Velocidad de diseño		100	Km/h
Tipo de carretera		Primaria	-
Ancho de la calzada		7,3	m
Ancho de la berma	Interna	1,0	m
	Externa	2,5	m
Bombeo de la calzada		2,0	%
Radio mínimo		415	m
Espirales	Mínima	68	m
	Máxima	503	m
Longitud máxima de la tangente		1.500	m
Peralte máximo		6,5	%
Pendiente mínima		0,5	%
Longitud mínima de la curva vertical		70	m
K mínimo	Cóncava	37	m/%
	Convexa	58	m/%
Distancia mínima entre PIVs		280	m

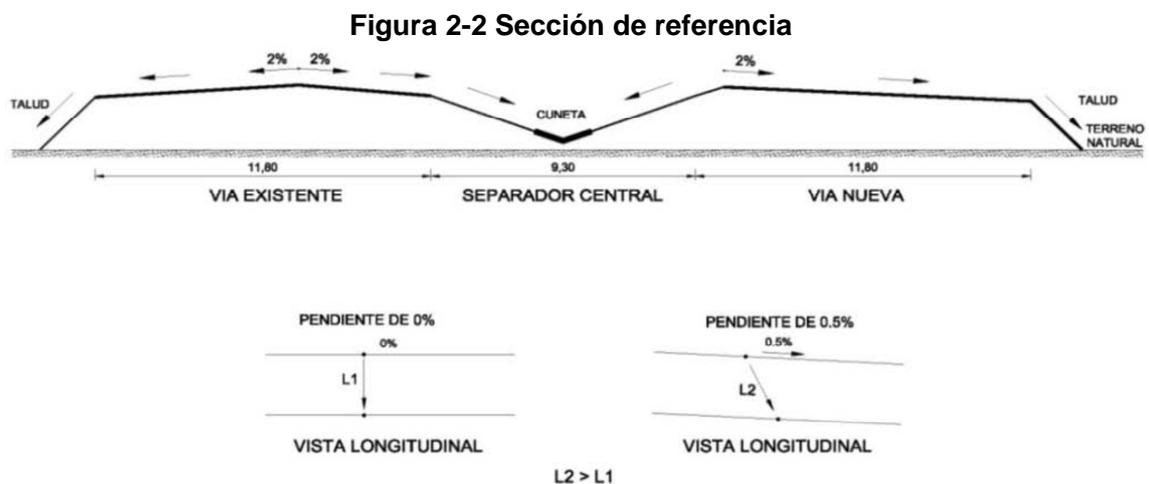
Fuente: Contrato de Concesión Ruta del Sol

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					CONCESIONARIA  RUTA DEL SOL S.A.S.
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	12 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

El tramo de la variante se ha diseñado tal como lo exige el contrato de concesión, con una velocidad de diseño de 100 Km/h.

En los tramos de la variante que se encuentran adosados a la vía existente, las zonas de la vía actual que se encuentran en sección de terraplén con pendientes longitudinales inferiores al 0,5% se conservará esta característica. Se considera igualmente adecuado adoptar para la nueva calzada, en tramos de terraplén, ningún grado de pendiente. Esto con el fin de mantener las condiciones existentes de pendiente mínima en tramos de terraplén sin afectar negativamente ni la seguridad, ni la comodidad de los usuarios en la vía, en la medida que se garantiza un drenaje adecuado a través del bombeo. La pendiente longitudinal mínima de la vía tiene como objeto garantizar el adecuado funcionamiento del drenaje lateral, y e el adecuado funcionamiento de las cunetas.

En los tramos que se encuentran en terraplén, la vía se encuentra elevada en relación con el terreno natural. En estos casos, el bombeo permite una evacuación rápida y segura del agua en forma transversal de la vía hasta salir del terraplén y alcanzar el terreno natural. Una vez el agua se encuentra por fuera del terraplén, la misma se evacuará naturalmente o a través de alcantarillas, cunetas y canales adecuadamente construidos y cuyo diseño puede ser realizado en forma independiente a la pendiente longitudinal de la vía.



Fuente: Estudio de diseño geométrico CONSORCIO RDS TRAMO I, E.D.L. – C.E.I. Septiembre de 2010.

Es importante aclarar, que de acuerdo con el contrato de concesión la segunda calzada debe ir adosada a la existente y el criterio primordial, es aprovechar al máximo esta vía, este caso se presenta en el tramo a licenciar mediante este estudio, entre las abscisas 26+380, donde finaliza el retorno norte – norte de la variante y la abscisa 26+770 sitio donde la variante se separa de la vía existente y nuevamente se presenta la via adosada a la existente, desde la abscisa 27+815 donde comienza el retorno norte hasta donde finaliza en la abscisa 28+370.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	13 / 28	

- **Alineamiento Horizontal**

El diseño presenta una vía de dos calzadas de 7,30 m de ancho cada una, las cuales, en el caso del corredor principal en terreno plano y ondulado, estarán conformadas a su vez por dos carriles unidireccionales de 3,65 metros cada uno, separador central de 9,3 m de ancho, franjas de seguridad internas de 1,0 m. y bermas externas de 2,5 metros.

El alineamiento horizontal se definió tomando en cuenta la Velocidad de diseño indicada en la Tabla 2-3, las características del terreno y las especificaciones contenidas en el Manual de Diseño de Carreteras del INVÍAS versión 1998.

Tratándose de dos calzadas con separador central mínimo de 9,3 m. de ancho, se consideraron dos ejes con curvas espiralizadas con el fin de garantizar una operación segura y comfortable

- **Alineamiento Vertical**

Con base en lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras se han establecido las siguientes pendientes máximas permitidas para cada tipo de terreno y para una velocidad de diseño de 100 km/h.

Terreno plano: 3%
 Terreno ondulado: 4%
 Terreno montañoso: 5%
 Terreno escarpado: 6%

- **Criterios para diseño de retornos**

En el caso de los centros poblados, el criterio general de ubicación de los retornos corresponde a ubicar un retorno antes al inicio de la variante, localizado al sur del centro poblado y uno después, o al finalizar el recorrido de la variante, es decir al norte del centro poblado.

La propuesta de diseño geométrico de los retornos se elabora con base en las longitudes mínimas de aceleración, desaceleración y radios de giro, requeridos por la normatividad actual. Los criterios se resumen a continuación:

Tabla 2-4 Criterios para diseños de retornos

CRITERIOS DE DISEÑO			
Velocidad en el retorno		30 km/h	
Radio mínimo en el retorno		25 m	
Ancho Calzada de Giro (mínimo)		7 m	
CARRIL DE ACELERACION		CARRIL DE DESACELERACION	
Longitud de Transición	75 m	Longitud de Transición	75 m
Longitud del Carril	230 m	Longitud del Carril	50 m
Total Carril de Aceleración	305 m	Total Carril de Desaceleración	125 m
Ancho Carril	3.65 m	Ancho Carril	3.65 m

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	14 / 28	

Es preciso mencionar que los radios de giro para los retornos, son compatibles con los vehículos de carga de mayor dimensión, aceptados en las normas de tránsito colombianas y no generan restricción de circulación de entrada o salida del corregimiento para ninguno de los camiones prototipo que hoy en día circulan por las vías nacionales.

La variante La Floresta tiene prevista la construcción de dos retornos localizados antes y después de la variante: un retorno sencillo N-N al sur de la variante y otro retorno sencillo S-S al norte de la misma. El retorno al sur se encuentra dentro del licenciamiento de los tramos largos, mientras que el retorno norte hace parte del actual proceso.

Tabla 2-5 Retornos para la variante La Floresta

Tramo	Sitios	Inicio	Fin	Tipo	Observaciones
7	La Mata – San Roque	25+260	26+380	Sencillo N-N Sur La Floresta	Licenciado tramos rectos 2, 3, 4 y 7
		27+815	28+370	Sencillo S-S Norte La Floresta	-

- **Duración de las Obras y Cronograma de Actividades programadas**

Se ha estimado que la construcción del proyecto tiene una duración de 9 meses, iniciando en Julio de 2013 y finalizando en Abril de 2014.

- **Costo total del proyecto**

El costo total del proyecto de construcción de la variante en doble calzada se estima en \$5.182.312.689 con base en precios del año 2012.

- **Planos de planta perfil**

En el Anexo 2, se presentan todos los planos de planta perfil, de cada una de las dos calzadas de la variante La Floresta, municipio de Pailitas. La escala de los planos allí presentados es Horizontal 1:1.000 y Vertical 1:100.

2.2.2 Trazado y características geométricas

- **Derecho de vía**

De acuerdo con las condiciones del contrato se presentan dos escenarios, uno en sectores rurales y otro en sectores urbanos, se aclara que ambos deben dar cabal cumplimiento a la Ley 1228 de 2008.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	15 / 28	

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, se contempla el caso de los sectores rurales, puesto que el trazado propuesto para la variante, que corresponde a un alineamiento por el costado derecho del centro poblado de La Floresta, se encuentra en zona rural del municipio de Pailitas.

- Sectores rurales

Las carreteras se componen de dos tipos de obra fundamentales, que son la conformación de la sub-rasante de la vía, de acuerdo con los criterios anotados y la estructura de la vía que se construye sobre esta. Otras obras complementarias requeridas son las obras de drenaje para evacuar las aguas lluvias lo más rápidamente posible de la superficie de rodamiento de la vía, las obras que conducen estas aguas en forma paralela al corredor vial hasta encontrar las obras menores de cruce inferior de las aguas bajo la vía (alcantarillas) para encontrar cauces naturales. En la medida en que los cauces existentes sean mayores, estas obras se convierten en pontones y para cauces mayores en puentes.

Otras obras requeridas están relacionadas con la estabilidad de la vía, en sitios donde la pendiente natural del terreno, o las obras mismas de construcción, presenten síntomas de movimientos tanto horizontales como verticales del terreno base de la obra. Estas obras pueden incluir muros de contención en diversos materiales, anclajes, estabilización de taludes por tratamiento con productos químicos, etc.

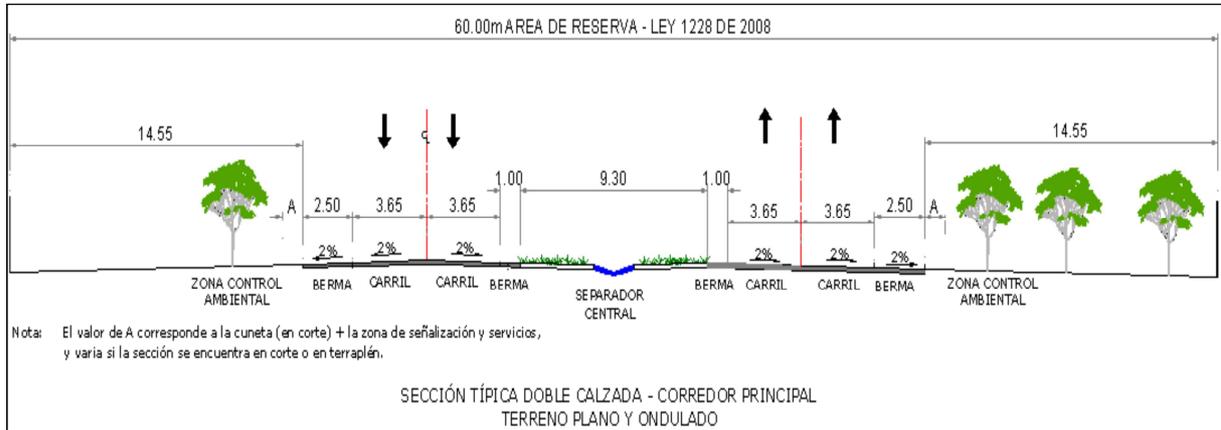
Finalmente la vía debe estar señalizada para garantizar la comunicación de la información a los usuarios y elevar el grado de seguridad y el adecuado ambiental para que se minimicen los efectos de las luces de los vehículos en sentido contrario y de la luz solar, sin descuidar el tema estético de la zona de control ambiental. Se instalan en muchos sitios protecciones que impidan que los vehículos se salgan de la vía

La sección típica para el terreno plano y ondulado definida por dos calzadas de doble carril cada una, de 3,65 m de ancho, dos bermas por calzada una interior de 1,0 m de ancho y otra exterior de 2,50 de ancho; un separador central de 9,30 m de ancho y una zona de control ambiental al exterior de cada calzada de 14,55 m de ancho cada una. El ancho total del corredor vial es de 60,00 m que da cumplimiento al área de reserva exigida en la Ley 1228 de 2008.

En la Figura 2-3, se observa la sección típica contractual de la vía para las zonas rurales y en la Figura 2-4 se presenta la vista para la variante del centro poblado de La Floresta.

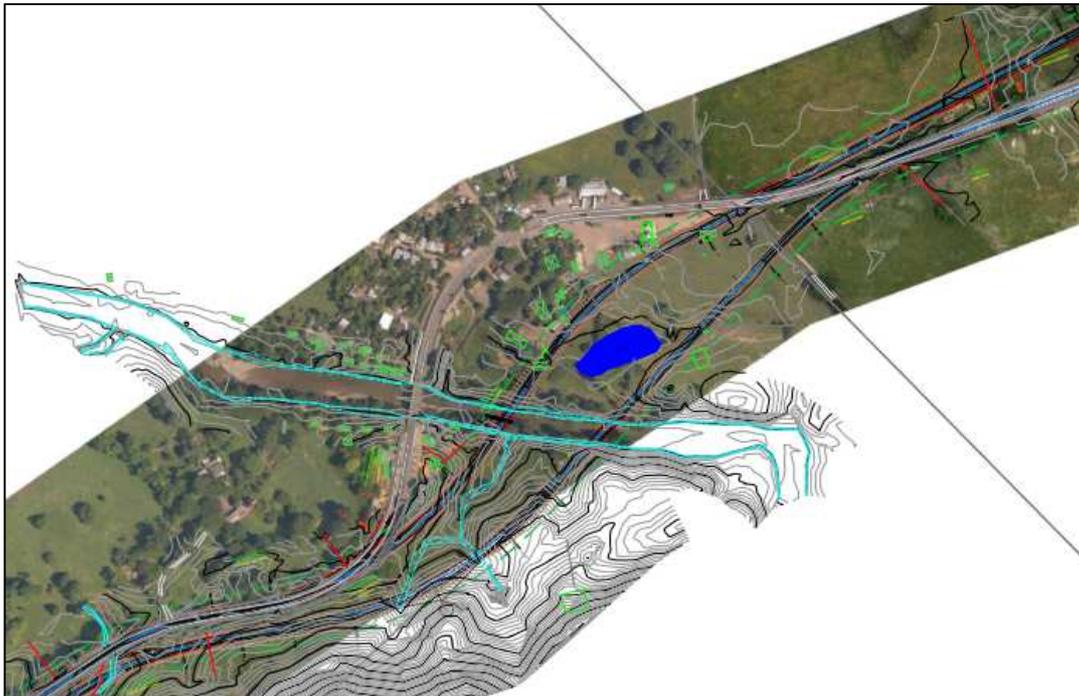
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					CONCESIONARIA
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	16 / 28	

Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural



Fuente: Apéndice Técnico Sector 2 – Parte A –Pliego de Condiciones

Figura 2-4 Vista variante seleccionada por el costado derecho



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	17 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Diagrama de masas (material de corte y relleno)**

A continuación se presenta el diagrama de masas para la variante La Floresta, comprendida entre las abscisas PR26+380 y PR28+370 de la ruta 4515.

Tabla 2-6 Volúmenes de corte y relleno necesarios para la variante La Floresta

Origen	Corte [m3]	Lleno [m3]	Descapote [m3]	Corte Útil %	Corte Útil [m3]	A Disponer [m3]	Requerido Fuente Terraplén [m3]	Requerido o fuentes CA [m3]	Requerido fuentes CH [m3]	Total Requerido Fuente [m3]
PR 26+300 -PR28+300	51.009	48.750	14.331	72%	36.677	14.331	12.072	9.870	3.599	25.541

- **Volumen estimado de remoción de descapote**

De acuerdo con la Tabla 2-6 el volumen estimado de descapote es de aproximadamente 14.331m³.

- **Taludes previstos en cortes y terraplenes**

En general, dentro de la zona de estudio de la variante La Floresta, no se establecen zonas que requieran de un análisis especial de estabilidad, debido a que los taludes existentes en la vía actual, exhiben una aparente estabilidad con inclinaciones que van desde 1/4H:1V hasta 1/2H:1V.

En la siguiente Tabla se presenta la inclinación de los taludes de corte para el sector de la variante La Floresta.

Tabla 2-7 Inclinación de los taludes de corte sector variante La Floresta.

SECTOR		Longitud (m)	h. Max. (m)	h. Prom. (m)	H	V	OBSERVACIONES
K25+040	K29+900	4860	6,3	3,2	0,75	1	Bermas de 5 metros de ancho con espaciamiento vertical de 7 metros

Los taludes existentes en esta zona del proyecto son estables con inclinaciones variables entre 1/4H: 1V, 1/2H: 1V y 3/4H: 1V. Como los cortes indicados para la vía nueva se harán en materiales similares, se puede predecir que la mayoría de los nuevos cortes serán estables con pendientes parecidas.

El estudio de estabilidad de taludes de corte, se realizó con base en la investigación del subsuelo, que consistió en sondeos, apiques y ensayos de campo y de laboratorio, sobre las muestras recuperadas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	18 / 28	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Se ha encontrado que predominan suelos granulares de consistencia media a firme con escasa presencia de agua subsuperficial. Esto hace que los materiales presenten condiciones favorables para realizar los cortes de talud.

Mediante análisis de estabilidad utilizando métodos computacionales, se ha determinado mediante varias iteraciones la geometría de los taludes de corte a construir.

Se reporta que a lo largo de los PR 88 del Corredor Vial analizados entre La Mata y San Roque se presentan estratos de fundación para terraplén competentes, de materiales aluviales, conformados en su mayoría por arcillas de baja plasticidad y arenas arcillosas, gravas arcillosas con limo, arenas bien y mal gradadas, así como arenas de carácter limoso como arcilloso, limos arenosos y arcillosos

En la zona de estudio se determinó un tramo de baja capacidad portante localizado en el PR29, considerando que los suelos con baja capacidad portante, son aquellos con valores inferiores a 1.0 Kg/cm².

No obstante aunque se reporten bajos valores de asentamientos calculados, se recomienda realizar la construcción del terraplén con suficiente anterioridad a la construcción de la estructura de pavimento, para que funcione como una precarga, puesto que en el momento inicial de aplicación la carga del terraplén al suelo de fundación los asentamientos son de tipo elástico en este tipo de materiales, para luego nivelar la corona a cota requerida y proceder a la construcción de la estructura de pavimento.

Para los casos en que sea necesario desarrollar ampliaciones laterales de terraplenes existentes, se debe realizar el despeje del material suelto y descapote para después configurar una superficie escalonada de contacto para cimentación, cuya primera contra huella se debe configurar iniciando con una berma de aproximadamente 3 m en proyección horizontal, medidos desde el borde de vía existente hacia el eje de la misma con una altura máxima de 2 m configurando taludes según las inclinaciones definidas por el diseño de los mismos en función de la altura con una configuración aproximada de 1.5H : 1V.

Este primer escalón superior se debe conformar de manera constante en el sentido de la pendiente longitudinal de la rasante de vía con el fin de asegurar un rendimiento operativo de la maquinaria destinada para tal fin. Se deben conservar la configuración descrita en los escalones subsiguientes, de manera consecutiva conservando la geometría de la obra hasta llegar al nivel de fundación de terraplén. Adicionalmente es conveniente realizar una precarga de aproximadamente 2.00 m de altura, con anticipación a la colocación del pavimento y puesta a funcionamiento de la vía con el fin de minimizar el asentamiento diferencial entre los terraplenes nuevo y antiguo.

Es recomendable en la construcción de terraplenes configurar una pendiente transversal de aproximadamente el 4% para evacuación de aguas sin que se erosione la superficie.

Se recomienda, construir alcantarillas y obras de drenaje antes de iniciar la construcción del terraplén.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA						
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	19 / 28		

En las zonas de entre tangencia, antes de iniciar la construcción del terraplén, es recomendable haber concluido los rellenos de obras de drenaje y los rellenos correspondientes a las excavaciones para estructuras.

2.2.3 Tipo y número de estructuras necesarias

En este numeral se presentan los puentes proyectados y demás obras hidráulicas, para el paso sobre los cuerpos de agua, tanto permanentes como intermitentes.

- **Pasos a nivel y desnivel**

En la variante La Floresta, no se interfieren accesos veredales, por lo tanto no es necesario la construcción de pasos de movilidad segura.

- **Puentes**

A continuación se presentan los puentes proyectados sobre los cuerpos de agua permanentes que serán atravesados por la construcción de la variante La Floresta. En el Anexo 2 se presentan los planos de diseño con las obras hidráulicas propuestas y el plano de diseño de los puentes planteados para el cruce de la variante por la quebrada La Floresta, con el respectivo informe hidráulico.

Tabla 2-8 Puentes propuestos para la variante La Floresta.

Puente	Tipo de corriente	Abscisa de diseño		Descripción	Coordenadas	
		Norte	Sur		Este	Norte
Qda La Floresta	Perenne	27+267	27+184	2 puentes de 54 metros de longitud, con 2 luces de 27 m	1.044.573	1.469.644
					1.044.470	1.469.565

Quebrada La Floresta

Se propone la construcción de dos (2) puentes sobre la Qda La Floresta (uno por calzada), en las abscisas PR27+267 y PR27+184 de las calzadas norte y sur respectivamente, con una longitud total de 54,00 metros cada puente. La quebrada fluye hacia el occidente de derecha a izquierda teniendo en cuenta la dirección del avance del abscisado de la vía.

Cada puente está conformado por dos luces de 27,00, para una longitud total entre ejes de 54.00 metros. El ancho total del tablero es de 11,60 metros, soportado por 4 vigas de concreto reforzado, con una separación de 3.10 metros y voladizos de 1.15 metros. El espesor de la losa es de 0.25 metros conformado por prelasas de 0.10 metros y concreto fundido en el sitio hasta completar el espesor indicado.

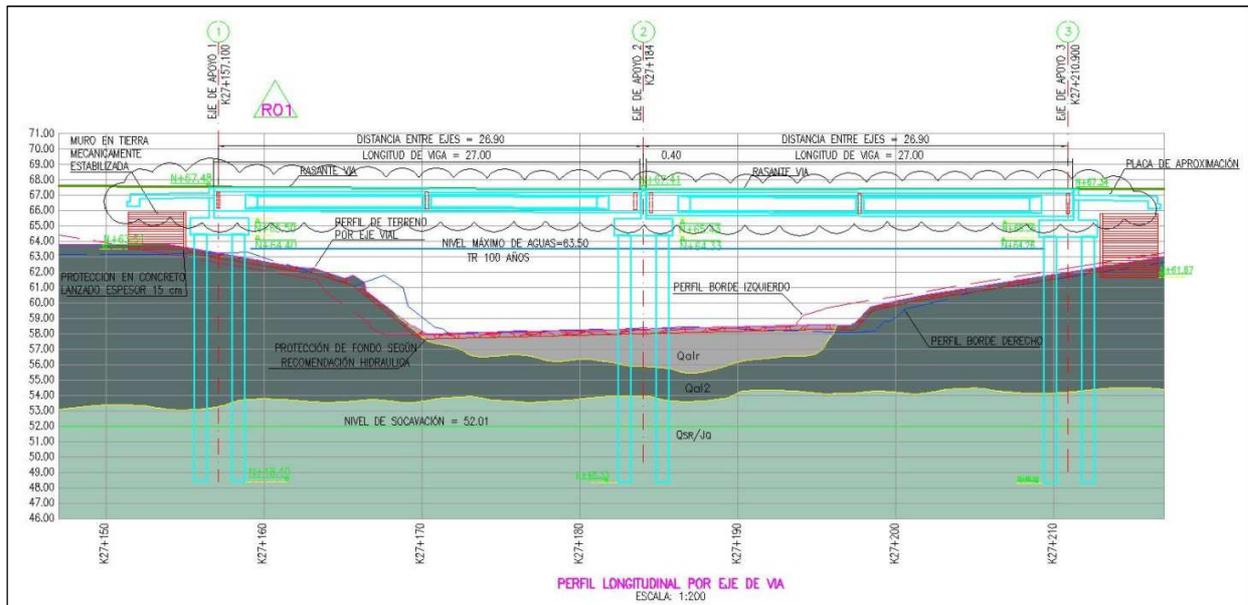
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA



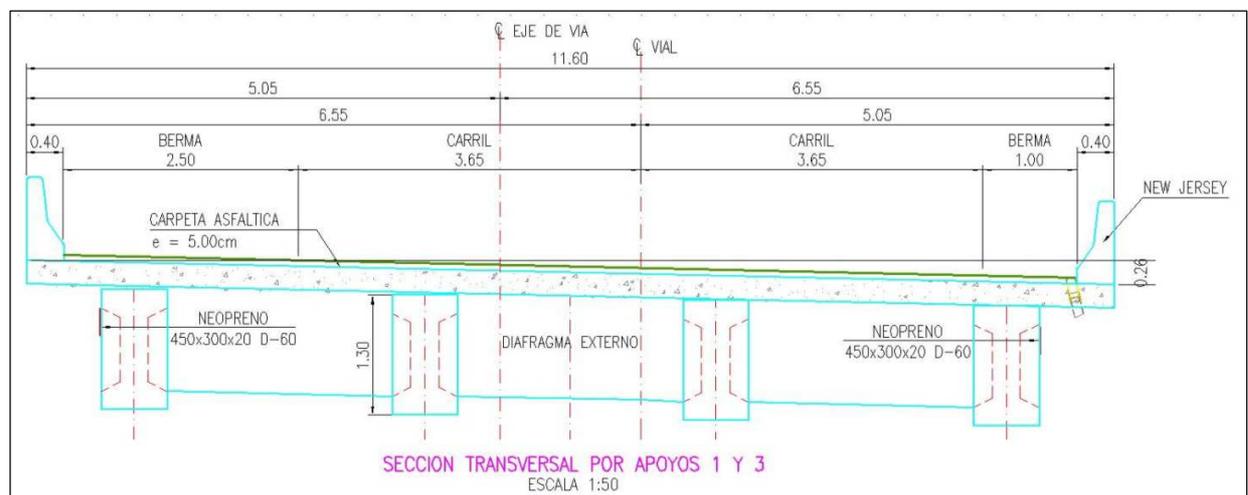
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	20 / 28

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 2-5 Puente sobre Quebrada La Floresta calzada sur



Perfil longitudinal



Sección transversal

- Alternativas para cruces de cuerpos de agua (Boxes y alcantarillas)

El listado de obras de arte propuestas para el abscisado de la variante son las siguientes:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero - 2013	Sin restricción	21 / 28

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Tabla 2-9 Alcantarillas y box culvert variante La Floresta

CODIFICACION DEFINITIVA	ABS ODOMÉTRICA	ABS CALZADA SUR	ABS CALZADA NORTE	TIPO SUR	TIPO NORTE	DIMENSIONES ALC. CAJÓN (B X H) DIÁMETRO O ALC (m) SUR	DIMENSIONES ALC. CAJÓN (B X H) DIÁMETRO ALC. (m) NORTE	LONG. OBRA PROYECTADA CALZADA SUR	LONG. OBRA PROYECTADA CALZADA NORTE	COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) SUR		COORDENAS (ORIGEN MAGNAS SIRGAS BOGOTÁ) NORTE	
										ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
										G-104	K466+427	K26+450	K26+442
G-105	K466+612	K26+637	K26+622	BOX CULVERT	BOX CULVERT	4.00X1.80	3.00 X 3.00	4,90	17,00	1.044.356	1.469.050	1.044.379	1.469.040
G-106	K466+812	K26+837	K26+820	BOX CULVERT	BOX CULVERT	2.00X1.40	NA	5,60	NA	1.044.455	1.469.238	1.044.473	1.469.206
G-107	K466+939	K26+962	K26+959	BOX CULVERT	ALCANTARILLA	2.00X1.50	2,3	4,80	12,50	1.044.482	1.469.343	1.044.547	1.469.339
G-108	K467+020	K27+074	K27+057	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	1,2	1,7	16,00	17,50	1.044.496	1.469.455	1.044.568	1.469.425
G-109	K467+495	K27+361	K27+439	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	19,00	21,00	1.044.449	1.469.739	1.044.558	1.469.810
G-110	K467+635	K27+563	K27+534	BOX CULVERT	BOX CULVERT	1.00X0.8	1.00 X 1.00	7,10	13,60	1.044.490	1.469.937	1.044.551	1.469.903
G-111	K467+768	K27+691	K27+681	ALCANTARILLA	ALCANTARILLA	0,9	0,9	16,00	24,00	1.044.526	1.470.059	1.044.559	1.470.049
G-112	K468+250	K28+175	K28+163	ALCANTARILLA	BOX CULVERT	1,2	1.00X1.00	22,00	2,30	1.044.686	1.470.513	1.044.742	1.470.493



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	22 / 28	

– **Cruces con otras obras lineales**

El alineamiento geométrico propuesto por la variante cruza por varios accesos que conducen a fincas, los cuales deberán ser entregados en las mismas o mejores condiciones que las actuales.

2.2.4 Necesidad de voladuras o empleo de explosivos

No se ha considerado la necesidad de utilizar voladuras y/o explosivos u otro material similar en la construcción de la variante en el centro poblado de La Floresta.

2.2.5 Infraestructura y servicios interceptados

A continuación se presentan las redes de infraestructura de servicios públicos, identificadas en la variante de La Floresta que se cruzan con la construcción del proyecto.

- **Redes de acueducto**

Los criterios de diseño que se implementarán para solución a interferencias, son los siguientes:

- o Acometidas que cruzan la vía proyectada

Estas redes constituyen la solución más práctica para las interferencias de redes que actualmente se presentan en el trazado. La solución consiste en cruzar una tubería en material PF+UAD de diámetro 3/a de pulgada, de una costado de la vía al otro. Este cruce debe cumplir con normas mínimas de resistencia para tuberías de agua potable.

El procedimiento consiste en instalar un tubo de PVC o cualquier otro material rígido de un diámetro mayor al diámetro de la red de conducción, esto con el fin de proteger la red de esfuerzos de compresión generados por el tránsito vehicular. Por el interior de este tubo, se debe alojar la red de conducción que suministrará las domiciliarias.

Esta instalación deberá realizarse a una profundidad no menor a 1.2 metros, con el fin de garantizar la durabilidad de la tubería. Adicionalmente la tubería deberá ser apoyada por una cama de arena de espesor no menor a 0.10 metros en la parte inferior y superior de la tubería. El relleno de la excavación deberá contener material seleccionado, de acuerdo con las especificaciones para construcción de carreteras del INVIAS.

- o Empates de redes nuevas a redes existentes y suspensión de las mismas

Este procedimiento consiste en realizar un empalme de las redes que se van a construir como solución a las interferencias, con las redes domiciliarias que no afectan el desarrollo del proyecto vial. Para realizar los empalmes entre redes, se debe tener en cuenta el uso de accesorios que permitan la fuga mínima de líquido. Entre estos accesorios se pueden encontrar uniones tipo dresser en hierro, PVC y otros materiales, de diversos diámetros, según sea la necesidad.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	23 / 28	

Debido a la irregularidad de las redes que existen actualmente en la zona, se debe garantizar un máximo acople a los accesorios que se van a utilizar. De acuerdo a lo anterior, se plantea una solución que se considera artesanal pero puede garantizar la durabilidad del trabajo. Consiste en insertar dentro de las tuberías existentes en las zonas de inicio de las mismas, un tubo de PVC (rígido), para dar una forma y un diámetro determinado a las mangueras existentes.

- Excavaciones

Las excavaciones a realizar durante el traslado, instalación y reposición de redes de agua potable, debe realizarse, teniendo en cuenta los anchos mínimos para garantizar la estabilidad y la protección de las tuberías. Además deberán contener las medidas de seguridad pertinentes para garantizar un buen desarrollo de los trabajos.

- Perforación horizontal dirigida PHD

Método utilizado para la instalación de tuberías de PE de 2" hasta 24" con longitudes máximas de 300m, radio de curvatura mínimo de 42m. La tecnología PHD para perforación horizontal dirigida está basada en el uso de la roto percusión, como método de avance, y del aire comprimido a baja presión, como fluido de perforación.

- Protección a redes matrices que cruzan el proyecto

Con el objetivo de proteger las redes mayores o matrices que interfieren con el trazado geométrico del proyecto, se propone la construcción de un cárcamo en concreto que cubra la tubería de los impactos que genera el tránsito vehicular sobre la franja de vía.

En la Tabla 2-10 se presenta el listado de redes de acueducto que serán interferidas por la construcción de la variante la Floresta. El acueducto de la Floresta es veredal y sus ingresos son para el pago del fontanero y la energía que consume la bomba.

Tabla 2-10 Interferencias de redes de agua potable.

TIPO RED	PROPIETARIO	ABS. ODOMETRICO	OBSERVACION
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	26+812	MANGUERA
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	27+230	PVC
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	27+495	PVC
ACUEDUCTO	LA FLORESTA - EL BURRO	27+500	MANGUERA
ACUEDUCTO	PRIVADOS	27+100	PVC
ACUEDUCTO	PRIVADOS	27+350	POZO, MANGUERA

Fuente: Informe de interferencia de redes La Mata –San Roque BRACOL (2011)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	24 / 28	

- **Redes de alcantarillado**

Los criterios de diseño que se implementarán para solución a interferencias, son los siguientes:

- Empates de redes nuevas a redes existentes y suspensión de las mismas

Este procedimiento consiste en realizar un empalme de las redes que se van a construir como solución a las interferencias, con las redes domiciliarias que no afectan el desarrollo del proyecto vial. Para realizar los empalmes entre redes, se debe tener en cuenta el uso de accesorios que permitan la fuga mínima de líquido. Entre estos accesorios se pueden encontrar uniones en hierro, PVC sanitario y otros materiales, de diversos diámetros, según sea la necesidad.

- Excavaciones

Las excavaciones a realizar durante el traslado, instalación y reposición de redes de alcantarillado, debe realizarse, teniendo en cuenta los anchos mínimos para garantizar la estabilidad y la protección de las tuberías. Además deberán contener las medidas de seguridad pertinentes para garantizar un buen desarrollo de los trabajos.

- Protección a redes matrices que cruzan el proyecto

Con el objetivo de proteger las redes mayores o matrices que interfieren con el trazado geométrico del proyecto, se propone la construcción de un cárcamo en concreto que cubra la tubería de los impactos que genera el tránsito vehicular sobre la franja de vía.

En la Tabla 2-11 se presenta el listado de redes de alcantarillado que serán interferidas por la construcción de la doble calzada. Corresponden a cuatro pozos de alcantarillado los cuales según la información de la comunidad no se encuentran en servicio.

Tabla 2-11 Interferencias de alcantarillado

TIPO RED	PROPIETARIO	ABS. ODOMETRICO	OBSERVACION
ALCANTARILLADO	LA FLORESTA	27+560	PVC
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	26+180	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	27+100	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	27+350	
ALCANTARILLADO	PRIVADOS	27+510	

Fuente: Informe de interferencia de redes La Mata –San Roque BRACOL (2011)

- **Redes eléctricas**

Las redes eléctricas ubicadas en la variante La Floresta, deben ser reubicadas en su mayoría, teniendo en cuenta que se encuentran muy cercanas a la vía existente y su distancia al eje central es menor al mínimo requerido por la normatividad.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	25 / 28	

o Electricaribe

La infraestructura de ELECTRICARIBE, corresponde a un conjunto de redes de media tensión que transportan energía eléctrica por circuitos aéreos distribuidos a lo largo de la vía existente y que se derivan por medio de transformadores a circuitos de baja tensión para alimentar propiedades privadas aledañas a la vía, iniciando en Pelaya, pasando por la Floresta y terminando en San Roque.

• **Redes de Telecomunicaciones**

A continuación se presentan las redes de telecomunicaciones que tienen interferencia con la construcción de la variante

o Colombia Telecomunicaciones (Fibra óptica)

La infraestructura de Colombia Telecomunicaciones comprende en su mayoría, a una canalización con tritubo conformado por 3 ductos de sección circular de 1-1/2" en uno de los cuales lleva la red de fibra óptica con un total de 36 fibras, cámaras de inspección dobles para cable enterrado de fibra óptica, cerchas, vigas, tubos y pendulones para cruce canalizado de quebradas en box coulvert.

Esta red se encuentra a lo largo del tramo de estudio al costado occidental de la vía actual.

o Media Commerce

La infraestructura de Media Commerce está conformada por una red de fibra óptica mono-modo de 10 pares, adosada a postes que pertenecen a las empresas distribuidoras de energía de la zona y/o a postes propios. En su mayoría son postes de 12 metros de altura, con carga de rotura de 510kg y están distribuidos a lo largo del recorrido con vanos entre los 80 y los 140 metros. En general las redes se encuentran paralelas a la vía actual.

o UNIFET

La infraestructura de Unión Fenosa Redes de Telecomunicación S.L., es una red de fibra óptica que inicia en Aguachica, expandiéndose hacia el norte sujeta de los postes de Media Commerce y las empresas de energía, viaja junto con la red de Media Commerce y ambas comparten los mismos apoyos durante la mayor parte del recorrido.

Tabla 2-12 Interferencias de redes de telecomunicaciones

TIPO RED	PROPIETARIO	ABS. ODOMETRICO	OBSERVACION
TELECOMUNICACIONES	COLOMBIA TELECOMUNICACIONES	0+000 – 88+000	RED F.O. SUBTERRANEA
TELECOMUNICACIONES	MEDIA COMMERCE	0+000 – 88+000	RED F.O. AEREA
TELECOMUNICACIONES	UNIFET	0+000 – 88+000	RED F.O. AEREA

Fuente: Informe de interferencia de redes La Mata –San Roque BRACOL (2011)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	26 / 28	

2.2.6 Infraestructura asociada

- **Campamentos permanentes y transitorios**

Para las actividades de construcción de la variante La Floresta, la Consecionaria Ruta del Sol S.A.S. no ha considerado necesario utilizar campamentos permanentes nuevos, diferentes a los ya licenciados por el Ministerio de Ambiente para los tramos rectos.

Existirán campamentos transitorios, la Consecionaria Ruta del Sol S.A.S. ha considerado que para toda la obra, se tendrán contenedores en cada frente de obra de 10 km y sanitarios portátiles con mantenimiento periódico por operador especializado y autorizado.

- **Sitios para acopio y almacenamiento de materiales**

Los materiales serán acopiados en lugares planos sobre el corredor de 60 m definido como la sección típica del corredor de la variante, estos serán cubiertos con lonas requeridas para esta labor con el principal objetivo de evitar que la lluvia o las fuertes corrientes de aire generen movimientos de materiales indeseados. Por tal razón el acopio de materiales se realizará el mismo frente de obra y no será necesario adecuar otras zonas para este fin.

- **Ubicación de sitios para disposición de materiales sobrantes**

El material sobrante de excavación será dispuesto en el separador de la vía, cuyas dimensiones son 9,3m de ancho, 1.910 metros de largo y una altura que puede variar entre 0,7m y 2,0m.

También se contempla la utilización de las ZODMES 5 y 3, licenciadas a la Consecionaria Ruta del Sol S.A.S. para la construcción de los tramos rectos del tramo, en la Resolución 0997 del 30 de noviembre de 2012, como opciones alternas para la disposición de sobrantes (Tabla 2-13).

Tabla 2-13 Volumen a disponer en las ZODME autorizadas

DENOMINACIÓN	AREA (m ²)		VOLUMEN (m ³)	ABSCISA (RUTA 45-15)	
	PREDIO	EFFECTIVA		DESDE	HASTA
ZODME 5 "137"	41.679.97	36.752.30	40.400	PR27+520	PR27+880
ZODME 3 "PR473+200"	56.907,82	52.031.27	57.200	PR33+020	PR33+300
Total			97.600		

- **Localización de plantas de triturado, concreto, asfalto y fuentes de materiales**

Las fuentes de La Pradera y La Unión del Futuro serán las que proveerán el material requerido para la construcción de la variante La Floresta. Estas fuentes cuentan con las respectivas autorizaciones minero – legales y ambientales, con un volumen suficiente para cubrir la demanda tanto del proyecto como de la variante. (Tabla 2-14; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	27 / 28	

Tabla 2-14 Fuentes de Materiales

DENOMINACIÓN	AREA (Ha)	VOLUMEN (m ³)	ABSCISA (RUTA 45-15)	
			DESDE	HASTA
La Pradera	11.2	205.501	8+900	9+650
Unión del Futuro	16,1	217.339	13+500	14+100
TOTAL		422.840m³		

Los materiales serán procesados en la planta industrial La Ilusión, localizada en la abscisa PR76+800 y licenciada a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S., para obtener el concreto y el asfalto necesario para la construcción de la variante.

- **Alternativas de sitios de captación de agua**

Para la construcción de la variante de La Floresta, se espera captar agua de la Qda. La Floresta en el PR27+133, para lo cual se solicita una concesión de agua adicional, a las ya otorgada a la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. En la siguiente tabla se presenta el polígono de captación

Tabla 2-15 Fuente de captación de agua variante La Floresta

ABSCISA ODOMÉTRICA RUTA 45-15	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
27+133	Quebrada La Floresta	1.044.415	1.469.607
		1.044.612	1.469.725
		1.044.635	1.469.594
		1.044.452	1.469.484

- **Alternativas para vertimientos de aguas residuales**

No se tendrá ningún tipo de vertimiento en el área de influencia del proyecto, en razón a que no existirán instalaciones industriales tales como plantas industriales, sobre la variante, así como tampoco se tendrán vertimiento de residuos domésticos, debido a que se tiene previsto la utilización de baños portátiles los cuales contarán con el debido mantenimiento por el proveedor legalmente autorizado.

- **Localización de peajes y centros de control operativo**

En la variante no se encuentra ubicado ningún peaje ni centro de control operativo.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTE LA FLORESTA					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0078	00	Febrero- 2013	Sin restricción	28 / 28	

2.2.7 Accesos alternos al área de interés

- **Vías de acceso para el transporte de materiales**

La vía que se requiere para el ingreso de insumos y materiales, y para la salida de sobrantes será el mismo corredor de 60 m de la variante, el cual será de dedicación exclusiva para la construcción de la doble calzada, teniendo en cuenta que la vía existente continuará prestando servicio de paso, al tráfico existente hasta tanto no se encuentre construida la variante.

- **Vías existentes**

- Tipo y estado: La vía existente en la zona de proyecto, que se requiere para la construcción del proyecto, es el actual corredor vial (calzada bidireccional) que se encuentra en buen estado de mantenimiento. De allí en adelante para la variante se utilizará el mismo corredor que se va dando por la apertura para la obra.
- Propuesta de adecuación: La única vía por adecuar será el corredor de 60 m que se construirá progresivamente, y que será utilizado como acceso al frente de obra.
- Propuesta de entrega: La calzada existente que servirá de apoyo para el ingreso de materiales y salida de residuos será entregado en iguales o mejores condiciones de las que se encuentra en la actualidad.

- **Estimativos de mano de obra**

El estimativo de mano de obra para la construcción de la variante es de 40 trabajadores, esto contempla la construcción y adecuación de todas las actividades que se requieran para dar cumplimiento a la construcción de la variante por centro poblado de La Floresta para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2.