

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	1 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2


## DESCRIPCION DE LAS REVISIONES

REVISION	FECHA	DESCRIPCION DE LA MODIFICACION	OBSERVACIONES
00	Agosto 2013	Primera entrega a la ANLA	
01	Abril – 2014	Información adicional	Respuesta Auto 0334 del 07 de Febrero de 2014

**Elaborado por:**  
Ambiotec LTDA

**Revisado por:**  
Grupo Ambiental

**Aprobado Por:**  
Gerente Socioambiental – Hernando Medellín

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>S.A.S.</small>
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0084	<b>01</b>	Abril 2014	Sin restricción	2 / 31	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 .....	8
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO .....	12
2.2.1	Características técnicas del proyecto .....	12
2.2.2	Trazado y características geométricas .....	17
2.2.3	Tipo y número de estructuras necesarias .....	21
2.2.4	Necesidad de voladuras o empleo de explosivos .....	23
2.2.5	Infraestructura y servicios interceptados .....	23
2.2.6	Infraestructura asociada.....	26
2.2.7	Accesos alternos al área de interés.....	28

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

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	3 / 31

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1 Abscisas Variante San Pedro de la Paz .....	7
Tabla 2-2 Parámetros de diseño .....	13
Tabla 2-3 Criterios para diseños de retornos .....	15
Tabla 2-4 Retornos variante San Pedro de la Paz.....	16
Tabla 2-5 Balance de masas PR 13+400 y PR 14+880 (Ruta 45-11).....	19
Tabla 2-6 Zonificación geotécnica .....	20
Tabla 2-7 Altura crítica teórica para manejo de taludes Tramo 2.....	20
Tabla 2-8 Altura crítica real.....	20
Tabla 2-9 Alcantarillas y box culvert variante San Pedro.....	22
Tabla 2-10 Características de redes de media tensión.....	24
Tabla 2-11 Características de redes de baja tensión.....	24
Tabla 2-12 Redes de ESSA en la variante San Pedro de la Paz .....	25
Tabla 2-13 Cantidad Interferencias en la variante San Pedro de la Paz.....	26
Tabla 2-14 Cantidades de obra 2F1 en la variante San Pedro de la Paz .....	26
Tabla 2-15 ZODMES Variantes Tramo 2 .....	27
Tabla 2-16 Fuente de captación de agua variante San Pedro de la Paz .....	28

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ</b>					 <b>CONCESIONARIA</b> <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAAS</small>
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0084	<b>01</b>	Abril 2014	Sin restricción	4 / 31	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.....	14
Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural.....	18
Figura 2-4 Vista variante seleccionada por el costado derecho .....	19

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

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	5 / 31

### TABLA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 2-1 Inicio de la Variante San Pedro de la Paz .....	8
Fotografía 2-2 Antiguo corral .....	8
Fotografía 2-3 Caño sin nombre en el PR 13+700 .....	9
Fotografía 2-4 Inicio de zona de lomerío .....	9
Fotografía 2-5 Meseta en el trazado de la variante .....	9
Fotografía 2-6 Tanque de almacenamiento de agua potable .....	10
Fotografía 2-7 Jagüey en el PR 13+940 .....	10
Fotografía 2-8 Taller de machiambre .....	10
Fotografía 2-9 Vivienda de reciente construcción .....	10
Fotografía 2-10 Pozo poco profundo de la vivienda .....	11
Fotografía 2-11 Tanque de almacenamiento .....	11
Fotografía 2-12 Caño en el PR 14+390 .....	11
Fotografía 2-13 Área de inundación del caño .....	11
Fotografía 2-14 Acceso veredal en el PR 14+580 .....	12
Fotografía 2-15 Fin variante vista N-S .....	12
Fotografía 2-16 Fin variante vista S-N .....	12

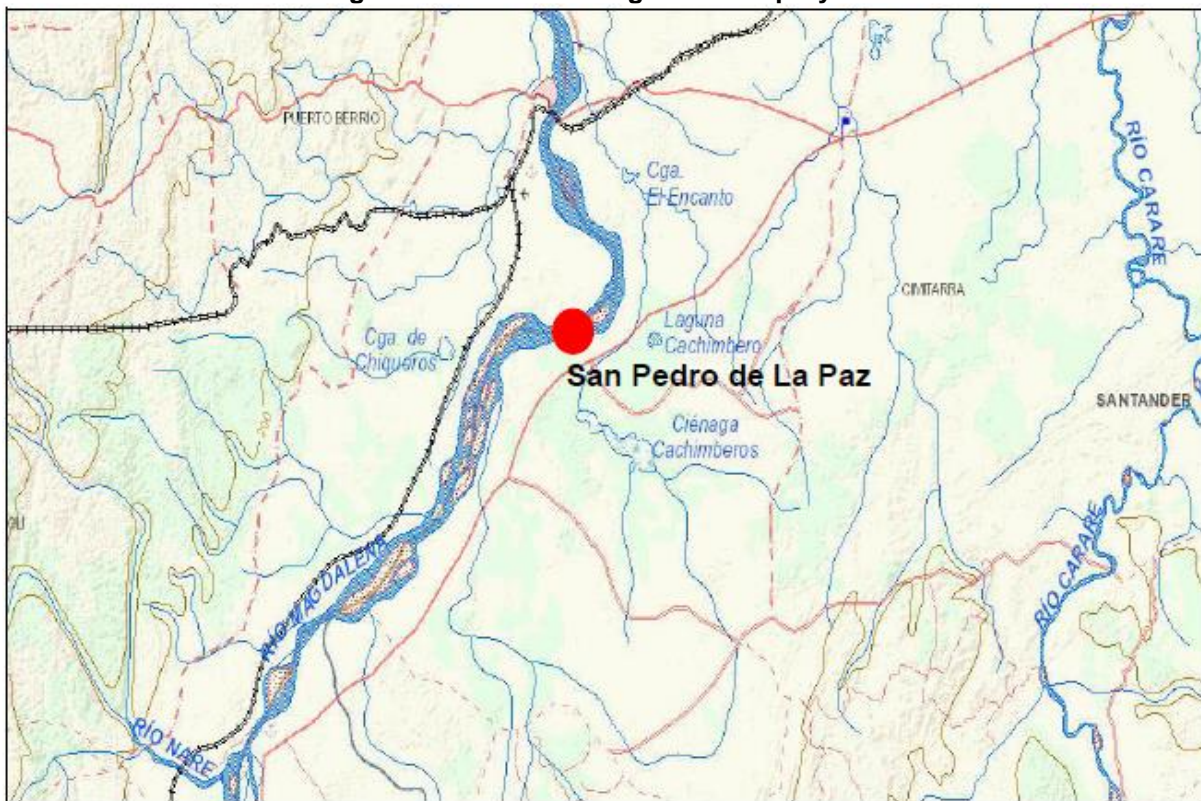
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAES</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	6 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto de paso vial por el caserío San Pedro de la Paz, se encuentra localizado en el Municipio de Cimitarra, en el Departamento de Santander, entre las abscisas odométricas PR 13+400 y PR 14+880 de la Ruta Nacional 4511 del proyecto Ruta del Sol, sector 2. En la Figura 2-1 se presenta la localización del proyecto.

**Figura 2-1 Localización general del proyecto**



Fuente: Mapa Base, IGAC.

La variante y los tramos comprendidos entre el retorno sur y la variante tienen una longitud de diseño de 1.575 metros de la siguiente manera:

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	7 / 31

**Tabla 2-1 Abscisas Variante San Pedro de la Paz**

Descripción	Abscisados						Long (m)	Coordenadas			
	Odometrica		Diseño Norte		Diseño sur			Inicial		Final	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Este	Norte	Este	Norte
								Este	Norte	Este	Norte
Variante San Pedro de la Paz	13+400	14+500	13+415	14+617	13+395	14+592	1202	960.139	1.191.316	960219	1192327
Tramo Recto	14+500	14+880	14+617	14+990	14+592	14+970	373	960219	1192327	960.670	1.192.673
<b>Longitud de la variante</b>							1575				

Fuente: Consol, 2012



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	8 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

## 2.1.1 Recorrido del proyecto

El tramo objeto del actual licenciamiento inicia en el 13+400 de la ruta 4511 y se extiende hasta el PR 14+880. La variante pasa por el costado derecho de la vía actual y por la parte posterior del centro poblado, atraviesa en su mayoría zonas de pastizales que eran usados para actividades ganaderas y una zona de lomerío.

El inicio de la variante en el PR 13+400 (Abscisa odométrica) se encuentra al costado derecho de la vía actual un antiguo corral.

Fotografía 2-1 Inicio de la Variante San Pedro de la Paz



Fotografía 2-2 Antiguo corral



En el PR 13+700 encontramos un caño cuyo cauce inunda gran parte de la zona de pastos, posteriormente la pendiente aumenta y comienza una zona de lomeríos, que será atravesada por la variante, aproximadamente en el PR 13+740 hasta encontrar una pequeña meseta.



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

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	9 / 31

**Fotografía 2-3 Caño sin nombre en el PR 13+700**



**Fotografía 2-4 Inicio de zona de lomerío**



**Fotografía 2-5 Meseta en el trazado de la variante**



A la altura del PR 13+800, se localiza el tanque de almacenamiento de agua potable del centro poblado y en el PR 13+940 un jagüey con pocos individuos arbóreos.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

CONCESIONARIA



Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	10 / 31

Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol  
Sector 2

**Fotografía 2-6 Tanque de almacenamiento de agua potable**



**Fotografía 2-7 Jaguey en el PR 13+940**



Posteriormente, una vez termina la loma, la variante continua por una extensa zona de pastoreo y se visualiza la construcción reciente de un taller de machiembre ó carpintería y una vivienda con pozo poco profundo en el PR 14+220 y su respectivo tanque de almacenamiento en el PR 14+200.

**Fotografía 2-8 Taller de machiembre**



**Fotografía 2-9 Vivienda de reciente construcción**





## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

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	11 / 31

**Fotografía 2-10 Pozo poco profundo de la vivienda**



**Fotografía 2-11 Tanque de almacenamiento**



Terminando el área urbana, en el PR 14+390 existe otro caño que surte toda la zona inundable del norte de la variante; en el PR 14+580 encontramos el acceso a las veredas Tierradentro, Campo Seco y San Fernando y finalmente en el PR 14+880 encontramos el fin de la variante que se caracteriza por ser un área propensa a inundaciones y con poca vegetación.

**Fotografía 2-12 Caño en el PR 14+390**



**Fotografía 2-13 Área de inundación del caño La Rieta**



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ

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	12 / 31

**Fotografía 2-14 Acceso veredal en el PR 14+580**



**Fotografía 2-15 Fin variante vista N-S**



**Fotografía 2-16 Fin variante vista S-N**




## 2.2 CARACTERÍSTICAS 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-, hoy –ANI-, debería cumplir con las siguientes premisas para cada calzada:

- Velocidad de diseño de 100 km/h.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	13 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- 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 2-2 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, 2012

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 el adecuado funcionamiento de las cunetas.

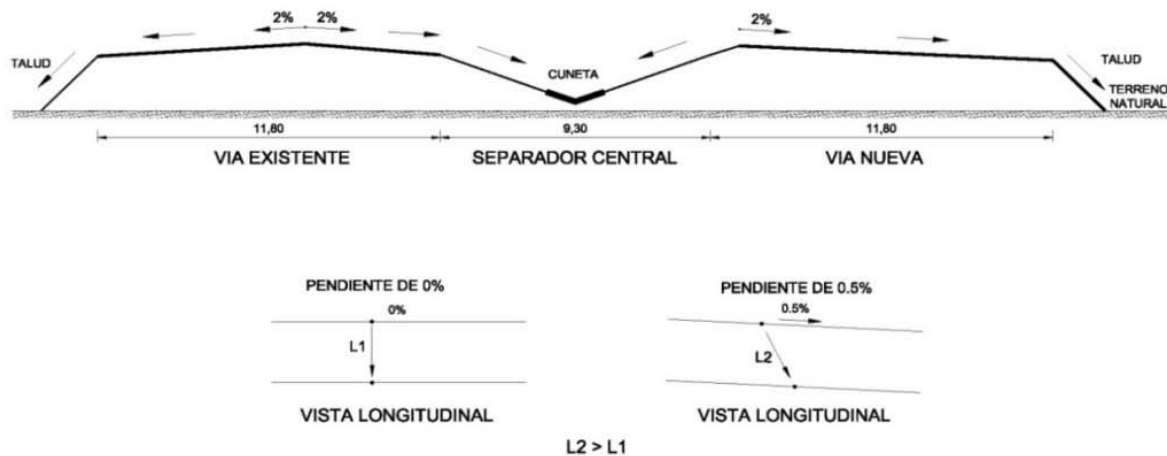
En los tramos que se encuentran en terraplén, la vía se encuentra elevada en relación con el terreno natural. En estos casos, el bombeo permite una evacuación rápida y segura del agua en forma transversal de la vía hasta salir del terraplén y alcanzar el terreno natural. Una vez el agua se encuentra por fuera del terraplén, la misma se evacuará naturalmente o a través de



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAVIA</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	14 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

alcantarillas, cunetas y canales adecuadamente construidos y cuyo diseño puede ser realizado en forma independiente a la pendiente longitudinal de la vía.

Figura 2-2 Sección de referencia



Fuente: Estudio de diseño geométrico CONSORCIO RDS TRAMO I, E.D.L. – C.E.I., 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. Esto se propone a a partir del PR 14+500, punto donde finaliza la variante geométrica e inicia un tramo recto adosado a la vía existente, hasta el PR14+880, donde termina la variante objeto del presente licenciamiento.

- **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 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, 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%



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084	01	Abril 2014	Sin restricción	15 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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 2-3 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

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

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 centro poblado para ninguno de los camiones prototipo que hoy en día circulan por las vías nacionales.

La variante San Pedro de la Paz no tiene proyectada la construcción de retornos, sin embargo, a continuación se presentan los retornos licenciados al sur y norte de la variante, mediante la Resolución 0997 del 30 de noviembre de 2012.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ




Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	16 / 31

**Tabla 2-4 Retornos variante San Pedro de la Paz**

Descripción	Abscisados						Long (m)	Coordenadas				Estado
	Odometrica		Diseño Norte		Diseño sur			Inicial		Final		
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		Este	Norte	Este	Norte	
Retorno N-N al sur de San Pedro de la Paz	9+550	10+100	9+555	10+115	9+545	10+095	560	958.157	1.188.036	958.495	1.188.470	Licenciado mediante Res. 0997 de Noviembre de 2012
Retomo sencillo S-S al norte de San Pedro de la Paz	16+845	17+400	16+950	17+520	16+935	17+490	570	961.408	1.194.452	961.803	1.194.839	Licenciado mediante Res. 0997 de Noviembre de 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	17 / 31	

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

Se ha estimado que la construcción del proyecto tiene una duración de 9 meses, el cual se espera iniciar en enero 2014 y octubre de 2014.

- **Costo total del proyecto**

El costo total del proyecto de construcción de la variante en doble calzada se estima en \$4.273.373.029 con base en precios del año 2012.

- **Planos de planta perfil**

En el Anexo 2, se presentan todos los planos planta - perfil, de la variante del centro poblado San Pedro de la Paz. 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.


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 San Pedro de la Paz, se encuentra en zona rural del municipio de Cimitarra.

- 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 esta 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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	18 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

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

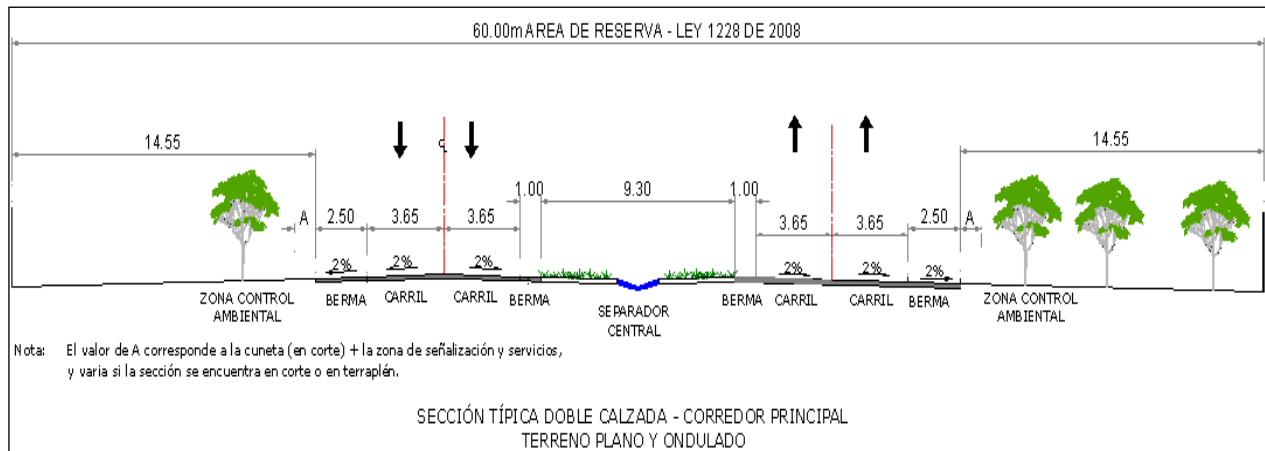
La sección típica para el terreno plano y ondulado definida por dos calzadas de doble carril cada una, de 3,65 m de ancho, dos bermas por calzada una interior de 1,0 m de ancho y otra exterior de 2,50 de ancho; un separador central de 9,30 m de ancho y una zona de control ambiental al exterior de cada 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 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se observa la sección típica contractual de la vía para las zonas rurales y en la

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	19 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 2-4 se presenta la vista para la variante del centro poblado San Pedro de la Paz.

**Figura 2-3 Sección típica de paso por zona rural**



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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	20 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

Figura 2-4 Vista variante San Pedro de la Paz



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

A continuación se presentan los diagramas de masas para la construcción del paso vial por el centro poblado San Pedro de la Paz.

Tabla 2-5 Balance de masas PR 13+400 y PR 14+880 (Ruta 45-11)

Origen (PR inicio a PR Final)	Volumen - C.P.P. SAN PEDRO DE LA PAZ							
	Corte (m <sup>3</sup> )	Lleno (m <sup>3</sup> )	Descapote (m <sup>3</sup> )	Corte Util (%)	Corte y Lleno de Suelos Blandos	Corte Util (m <sup>3</sup> )	A Disponer (m <sup>3</sup> )	Requerido Fuente (m <sup>3</sup> )
PR 13+500	798,86	3.019,68	527,40	50%	-	399,43	399,43	4.242,58
PR 14+000	5.635,36	13.338,97	2.785,00	50%	-	2.817,68	2.817,68	17.779,48
PR 14+500	5.972,42	12.622,99	2.785,00	50%	24.630,00	2.986,21	27.616,21	48.699,18
PR 14+990	4.493,00	19.070,12	2.322,50	50%	-	2.246,50	2.246,50	25.605,77

Fuente: Consol (2012)

- **Volumen estimado de remoción de descapote**

De acuerdo con la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el volumen estimado de descapote es de aproximadamente 2.332m<sup>3</sup>.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	21 / 31	

- **Taludes previstos en cortes y terraplenes**

Para el área en estudio se presentan principalmente 1 zona (Q3), la cual es principalmente arenas, arenas limosas/arcillosas, arcillas o limos y gravas. Estos a su vez se subdividen en dos categorías dependiendo de la consistencia o compacidad de los materiales encontrados, la geología y características geométricas de la zona. Estas zonas se determinaron teniendo en cuenta geología, registros de perforación (ensayos de campo y descripción), resultados de Laboratorio, visita de campo, topografía, entre otros. A continuación se presenta la delimitación de cada zona.

**Tabla 2-6 Zonificación geotécnica**

RUTA	DESDE	HASTA	ZONA	LONGITUD (M)
45-11	PR11+260	PR13+650	Q3	2390
	PR14+630	PR15+050	Q3	420

Fuente: Consol (2012)

Teniendo en cuenta los datos obtenidos a partir de las pruebas de campo, los ensayos de laboratorio y la bibliografía, se determinaron los valores de diseño de los parámetros del suelo para cada zona.

**Tabla 2-7 Altura crítica teórica para manejo de taludes Tramo 2**

N	TIPO DE SUELO POR ZONA		PESO UNITARIO TON/M <sup>3</sup>	C (Ton/m <sup>2</sup> )	ANGULO DE FRICCION	Qa del suelo (Ton/m <sup>2</sup> )	H crítica corte (m)	H crítica terraplén (m) 1.5:1
>8	Q	3	8.00	>8	0	3	8.00	>8

Fuente: Consol (2012)

Se realizó una recopilación de la zonificación, parámetros geotécnicos, alturas críticas de corte y terraplén, capacidad de carga, asentamientos entre otros.


Se determinaron las zonas donde se presentan sitios especiales debido a la existencia de corte o terraplén, para los cuales se dio una solución específica a cada problema. Se presentan zonas en donde por la existencia de suelos con número de golpes por pie inferiores a 3, CBR < 1.5% y humedades naturales superiores al límite líquido, es necesario remplazar los primeros 50 cm de la capa superficial de suelo.

En los casos donde los cortes en la calzada nueva superen la altura crítica, que se presenta a continuación, se recomienda realizar bermas de 3.0m de ancho entre las alturas máximas hasta llegar a la altura deseada.

**Tabla 2-8 Altura crítica real**

N	TIPO DE SUELO POR ZONA		H crítica corte (m)
>8	Q	3	8.00

Fuente: Consol (2012)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	22 / 31	

Para los cortes se recomienda implementar soluciones específicas para disminuir la erosión superficial debido al agua de escorrentía y su correspondiente infiltración, tales como implementar mantos de control, hidrosiembra y trinchos.

En las zonas donde se presentan suelos finos, zonas fangosas y zonas con alguna cantidad de materia orgánica, la capacidad portante del suelo es inferior a la carga ejercida por terraplenes de alturas superiores a 4.0m, para subsanar la dificultad de construcción, se recomienda realizar un remplazo de hasta 0.70m de profundidad con material de corte compactado al 90% del proctor.

En las zonas donde el trazado de la calzada nueva pasa sobre cuerpos de agua artificiales existente, se recomienda la desecación de los mismos y el retiro superficial del cieno depositado, para el mejoramiento realizar un remplazo con material de corte de hasta 70 cm del suelo de cimentación, previo a la construcción de los terraplenes del caso.

Se encontraron casos menores en la vía existente asociados a asentamientos de rellenos de acceso a estructuras, con una mínima afectación y que podrán resolverse con trabajos de nivelación y mantenimiento.

### 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.

- **Puentes**

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

- **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) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ



Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2


Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	23 / 31

**Tabla 2-9 Alcantarillas y box culvert variante San Pedro**

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	PR14+027	PR13+444	PR13+462	ALCANTARILLA	900mm	3,0	20,0	960.172	1.191.351	960.187	1.191.338
2	PR14+098	PR13+493	PR13+507	CAJÓN	4X2	31	30	960.349	1.191.491	960.360	1.191.476
3	-	PR13+670	PR13+683	ALCANTARILLA	900mm	20,0	21,0	960.349	1.191.491	960.360	1.191.476
4		PR14+146	PR14+180	ALCANTARILLA	900mm	19,0	20,0	960.541	1.191.898	960.560	1.191.900
5	PR14+817	PR14+418	PR14+449	ALCANTARILLA	1500mm	9,0	16,0	960.478	1.192.162	960.498	1.192.161
6	PR15+060	PR14+745	PR14+768	ALCANTARILLA	2.150mm	24	19	960.562	1.192.473	960.584	1.192.475
7	PR15+182	PR14+786	PR14+808	ALCANTARILLA	1500mm	23	18	960.579	1.192.510	960.596	1.192.502


Fuente: Consol, 2013



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>S.A.S.</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	24 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **Cruces con otras obras lineales**

El alineamiento geométrico propuesto por la variante cruza con un acceso veredal, el cual se describe a continuación:

Acceso	Descripción	Fotografías
<b>Acceso veredal a San Fernando, Tierradentro y Campo Seco</b> PR 14+580 (Abscisa de diseño de la calzada norte) Coordenadas E: 960.500 N: 1.192.286	Este acceso veredal tiene un ancho aproximado de 5 metros y es de alta concurrencia.	

## 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 San Pedro de la Paz.

## 2.2.5 Infraestructura y servicios interceptados

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


### 2.2.5.1 Redes eléctricas

Las redes eléctricas, ubicadas en la variante San Pedro de la Paz, pertenecen a la redes de la Empresa Electrificadora de Santander S.A E.S.P – ESSA.

A continuación se presenta la descripción de las características de la redes de energía identificadas, y con las cuales se presenta interferencia con el trazado del proyecto.

- Redes de media tensión

Las redes existentes de media tensión actuales sobre el área de influencia de la vía poseen las siguientes características:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					 CONCESIONARIA <b>RUTA DEL SOL</b> <small>SAAS</small>
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	25 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Tabla 2-10 Características de redes de media tensión**

CARÁCTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Nivel de tensión	34.5/13.2 KV
Tipo Red	Aéreo
Configuración	Abierta
Tipo de postería	Concreto
Material conductor	Acsr
Calibre conductor	1/0
No. De Fases	3
Tipo de estructura	Tangencial - Horizontal
Red subterr	No

Fuente: Consol (2012)

Las redes de media tensión fueron diseñadas como nuevas con el fin de evitar al máximo la suspensión del servicio de energía.

La propuesta general es establecer Redes de Doble circuito; así los conductores de la red de 13,2 KV se puede reutilizar hasta en un 70%, aproximadamente.

Los transformadores empleados son los existentes y fueron reubicados en el propio proyecto.

Todo lo diseñado son soluciones de tipo puntual, que en su etapa de construcción se deberá detallar y controlar la salida de circuitos, debiendo reducirse al máximo posible.


- Redes de baja tensión

Las redes existentes de baja tensión actuales sobre el área de influencia de la vía poseen las siguientes características:

**Tabla 2-11 Características de redes de baja tensión**

CARÁCTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Nivel de tensión	120/240
Tipo Red	Aéreo
Configuración	Abierta
Tipo de postería	Concreto
Material conductor	Cu
Calibre conductor	1/0
No. De Fases	Monofásica

Fuente: Consol (2012)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	26 / 31	

CARÁCTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Tipo de estructura	Percha
Red subterránea	No
Alambrado Público	No

Fuente: Consol (2012)

Los transformadores para redes de baja tensión que generen interferencias se prevé la colocación de postes y red de MT en los puntos alejados de la vía para poder colocar el transformador exclusivo o alimentar las redes asociadas.

A continuación se describen las redes de las Empresa Electrificadora de Santander S.A E.S.P – EBSA que interfieren con el proyecto:

**Tabla 2-12 Redes de ESSA en la variante San Pedro de la Paz**

No	Poste #	PR	Lado	Material	Estado	Tensión	Tipo de Estructura	Descripción
73	179	14+520	Izquierdo	Concreto	Bueno	Media	I	Poste en concreto 12 metros m.t. trifásica/ b.t.
74	178	14+530	Derecho	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste de 12 metros para iluminación
75	177	14+520	Derecho	Concreto	Bueno		I	Poste de 12 metros sin elementos
76	176	14+600	Derecho	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste de 12 metros para iluminación
77	175	14+600	Derecho	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste de 12 metros para iluminación
78	174	16+660	Derecho	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste de 12 metros para iluminación
79	173	14+660	Derecho	Concreto	Bueno	Baja	I	Poste de 12 metros para iluminación

Fuente: Consol, 2012

### 2.2.5.2 Fibra óptica

A continuación se presenta las características de la infraestructura existente de fibra óptica a lo largo de la variante San Pedro de la Paz.

La infraestructura de Telefónica-Telecom en este tramo comprende en su mayoría 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 y pendulones para cruce canalizado de quebradas en box coulvert.

Las cámaras de inspección se encuentran separadas por distancias promedio de 1.000 metros. Se ubican por lo general en los taludes de la actual vía y se identifican mediante mojones de concreto. Los empalmes de cable de fibra se encuentran aproximadamente en tramos de 2.000 m.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	27 / 31	

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

**Tabla 2-13 Cantidad Interferencias en la variante San Pedro de la Paz**

HITO	ABCISADO PR		Dir	Longitud (m)	Le corresponde quitar la interferencia a:		Observaciones
	Inicio	Final			TELEFÓNICA	RDS	
Hito 13	PR 13+000	PR 14+000	Sur a Norte	1.000		2.000	
	PR 14+000	PR 15+000		1.000			

Consol, 2012

Es de notar que debido a que la canalización con tritubo es flexible, es posible que los tramos presenten bastantes curvas, y la ubicación exacta a lo largo del corredor solo se podrá conocer con exactitud al momento de la construcción, o con la previa utilización de detectores de metal para hacer seguimiento a los dispositivos metálicos que deben ser instalados junto a la tubería, tal como lo establece el Manual de Construcción de Redes Telefónicas Locales.

Las soluciones propuestas son las siguientes

- Reubicar la fibra óptica debido a que se encuentra dentro del derecho de vía existente, al lado derecho de la vía y que se afectaría por la construcción de la nueva calzada. El traslado o modificación se regirá por las normas vigentes, que para este caso es el Manual de construcción de redes Telefónicas Locales.
- Se colocará una cámara tipo doble F1 cada 500 metros, como se muestra en la
- Tabla 2-14

**Tabla 2-14 Cantidades de obra 2F1 en la variante San Pedro de la Paz**

HITO	ABCISADO PR		Dir	Longitud (m)	Solución				Observaciones
	Inicio	Final			Ubicación por cajas		Subterránea		
					Caja 2F1 N°	Total de Cajas 2F1	Tramo	Long (m)	
Hito 13	PR 13+000	PR 13+500	NORTE-SUR	500	28	4		2000	
	PR 13+500	PR 14+000		500	29				
	PR 14+000	PR 14+500		500	30				
	PR 14+500	PR 15+000		500	31				

Fuente: Consol, 2012

## 2.2.6 Infraestructura asociada

### • Campamentos permanentes y transitorios

Para las actividades de construcción de la variante San Pedro de la Paz, la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S. no ha considerado necesario utilizar campamentos permanentes nuevos, diferentes a los que se ya licenciados.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	28 / 31	

Existirán campamentos transitorios, la Concesionaria 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**

En primera instancia, se ha previsto utilizar el separador central para disponer el material sobrante de excavación, sin embargo también se contempla la utilización de las siguientes ZODME, que se pretenden licenciar para las variantes del Tramo 2, específicamente para los centros poblados de El Trique, Dos y Medio y San Pedro de la Paz.

**Tabla 2-15 ZODMES Variantes Tramo 2**

Variante	Nomenclatura ZODME	Área m <sup>2</sup>	Volumen m <sup>3</sup>
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

Fuente CONSOL, 2014

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

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.

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

Para la construcción de la variante San Pedro de la Paz, se propone captar agua del Caño Baúl, en la siguiente Tabla, se presenta el polígono de captación propuesto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ					
Código	Revisión	Fecha Aprobación	Acceso	(Hoja / Hojas)	
PR-RS-GAM-0084.	01	Abril 2014	Sin restricción	29 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

**Tabla 2-16 Fuente de captación de agua variante San Pedro de la Paz**

ABSCISA	DESCRIPCIÓN	Coordenadas	
		Este	Norte
12+799	Caño Baúl	959.874	1.190.710
		959.927	1.190.824
		959.815	1.190.876
		959.762	1.190.762

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

- **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.

## 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.

Adicionalmente existe un acceso veredal que será interceptado por la variante, el cual se encuentra sin pavimentar y sin obras de drenaje.

- 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.

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0084.	<b>01</b>	Abril 2014	Sin restricción	30 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- 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.

<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) VARIANTES TRAMO 2 – SAN PEDRO DE LA PAZ</b>					
<b>Código</b>	<b>Revisión</b>	<b>Fecha Aprobación</b>	<b>Acceso</b>	<b>(Hoja / Hojas)</b>	
PR-RS-GAM-0084.	<b>01</b>	Abril 2014	Sin restricción	31 / 31	Proyecto Autopista Vial Ruta del Sol Sector 2

- **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 San Pedro de la Paz para dar paso a la Ruta del Sol Sector 2.