



Agencia Nacional de
Infraestructura



**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
VOLUMEN II ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA – YONDO**

CONTRATO DE CONCESIÓN APP 013 DE 2015

CONSULTORÍA COLOMBIANA S.A.

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

BOGOTÁ

AGOSTO 2016

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

DEPENDENCIA	No. DE COPIAS
INTERVENTORÍA	ORIGINAL
CONCESIONARIO	COPIA

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Título Documento		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO		
Documento No.		AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA CÓDIGO CONCESIÓN- CONTRATO -ESPECIALIDAD- VERSIÓN		
A P R O B A C I O N	Número de Revisión			
	Responsables por elaboración	NOMBRE		
		FIRMA		
		MAT:		
		FECHA		
	Responsable por revisión y aprobación	NOMBRE		
		FIRMA		
		MAT:		
		FECHA		

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

CONTROL DE MODIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
3.1 LOCALIZACIÓN	1
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	4
3.2.1 Descripción del trazado	4
3.2.2 Infraestructura existente	10
3.2.3 Fases y actividades del proyecto	10
3.2.4 Diseño del Proyecto.....	16
3.2.5 Insumos del Proyecto	68
3.2.6 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, de construcción y demolición	72
3.2.7 Residuos peligrosos y no peligrosos.....	73
3.2.8 Costos del proyecto	76
3.2.9 Cronograma del proyecto	77
3.2.10 Organización del proyecto	79

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3-1 Identificación de las unidades funcionales del Proyecto.....	3
Tabla 3-2 Relación de bienes de interés cultural municipios	4
Tabla 3-3 Infraestructura existente.....	10
Tabla 3-4 Actividades de ejecución del Proyecto	11
Tabla 3-5 Características geométricas y técnicas de la UF2.....	18
Tabla 3-6 Características geométricas y técnicas de la UF3.....	20
Tabla 3-7 Características geométricas y técnicas de la UF4.....	21
Tabla 3-8 Características geométricas y técnicas de la UF5.....	23
Tabla 3-9 Condiciones de diseño para túneles UF 6.....	24
Tabla 3-10 Características geométricas y técnicas de la UF7	28
Tabla 3-11 Características geométricas y técnicas para la UF 8.....	30
Tabla 3-12 Características geométricas y técnicas para la UF 9.....	32
Tabla 3-13 Ubicación de túneles.....	32
Tabla 3-14 Ubicación de puentes y viaductos a construir	33
Tabla 3-15 Ubicación de retornos operacionales	36
Tabla 3-16 Ubicación obras de drenajes menores	37
Tabla 3-17 Ubicación de puentes peatonales	51
Tabla 3-18 Ubicación de campamentos propuestos	57
Tabla 3-19 Ubicación planta de asfalto, concreto y trituración	58
Tabla 3-20 Identificación de proveedores de materiales de construcción.....	66
Tabla 3-21 Títulos mineros en la zona del proyecto	67
Tabla 3-22 Volumen estimado de materiales de obra	70
Tabla 3-23 Estimación de volumen cortes y rellenos	71
Tabla 3-24 Identificación de sitios de ZODME	72
Tabla 3-25 Alternativas de reducción de residuos sólidos.....	74
Tabla 3-26 Presupuesto de inversión del Proyecto	76
Tabla 3-27 Cronograma propuesto para el Proyecto.....	78

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3-1 Localización general del Proyecto	2
Figura 3-2 Identificación de las unidades funcionales del Proyecto de forma específica....	9
Figura 3-3 Sección transversal tipo UF 2	17
Figura 3-4 Sección transversal tipo UF 3 y UF 4.....	19
Figura 3-5 Sección transversal típica en corte y terraplén UF 5	22
Figura 3-6 Sección transversal tipo UF6 - Túnel La Paz	24
Figura 3-7 Sección tipo Galería de escape/conexión vehicular	25
Figura 3-8 Sección tipo Galería de escape/conexión peatonal.....	25
Figura 3-9 Sección transversal tipo UF 7	26
Figura 3-10 Sección transversal tipo UF7 - Túnel La Sorda.....	27
Figura 3-11 Sección transversal tipo UF 8	29
Figura 3-12 Sección transversal tipo UF 9	31
Figura 3-13 Sección tipo túnel	33
Figura 3-14 Diseño tipo puente vehiculares	35
Figura 3-15 Diseño tipo para los retornos	37
Figura 3-16 Diseño tipo de alcantarillas	49
Figura 3-17 Diseño tipo de dissipador de energía.....	49
Figura 3-18 Diseño tipo box couvert.....	50
Figura 3-19 Diseño tipo de cunetas triangular.....	51
Figura 3-20 Diseño tipo puente peatonal	52
Figura 3-21 Distribución peaje La Lizama	52
Figura 3-22 Diseño propuesto zona pesaje La Lizama	53
Figura 3-23 Distribución peaje Santa Rosa K79+150.....	54
Figura 3-24 Distribución peaje Portugal K106+350	54
Figura 3-25 Diseño propuesto zona pesaje Portugal K107+460	55
Figura 3-26 Diseño propuesto área de servicio La Virgen K9+540	55
Figura 3-27 Diseño propuesto área de servicio La Virgen K28+700	56
Figura 3-28 Diseño propuesto centro de control y área de servicio K13+140.....	56
Figura 3-29 Localización de obras a ejecutar.....	57
Figura 3-30 Localización de la Infraestructura asociada al proyecto	59
Figura 3-31 Localización vías de acceso al proyecto	62
Figura 3-32 Localización fuente material Licencia No ICQ-08491	63

Figura 3-33 Localización fuente material ASFALTAMOS	64
Figura 3-34 Área de Licencia No GI8-091	64
Figura 3-35 Localización fuente material Licencia No HAN-111	65
Figura 3-36 Localización de fuentes de material autorizados	66
Figura 3-37 Diagrama de masas proyecto	71
Figura 3-38 Localización de las ZODME propuestos	73
Figura 3-39 Organigrama de operación de la Concesión del proyecto	80

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
PROYECTO BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 3-1 Sección de vía cruce con Q La Lizama. UF 3-4	5
Fotografía 3-2 Acceso vereda Marta inicio UF 5	6
Fotografía 3-3 Sector porta La Paz. UF 6	6
Fotografía 3-4 Sector portal túnel La Sorda. UF 7.....	7
Fotografía 3-5 Sección vía sector Lisboa. UF 8	7
Fotografía 3-6 Sección vía sector Portugal. UF 9.....	8
Fotografía 3-7 Vía de acceso vereda Marta UF 5	60
Fotografía 3-8 Vía de acceso sector La Azufrada UF 6 y7	60
Fotografía 3-9 Vía de acceso entre portales de túneles UF 6 y7.....	61
Fotografía 3-10 Vía de acceso vereda Lisboa UF 7	61

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto Bucaramanga – Barrancabermeja – Yondó tiene como objeto principal generar una interconexión vial entre la ciudad de Bucaramanga con la zona occidente del departamento de Santander, así como con el Municipio de Yondó en el departamento de Antioquia y con la Concesión Ruta del Sol II.

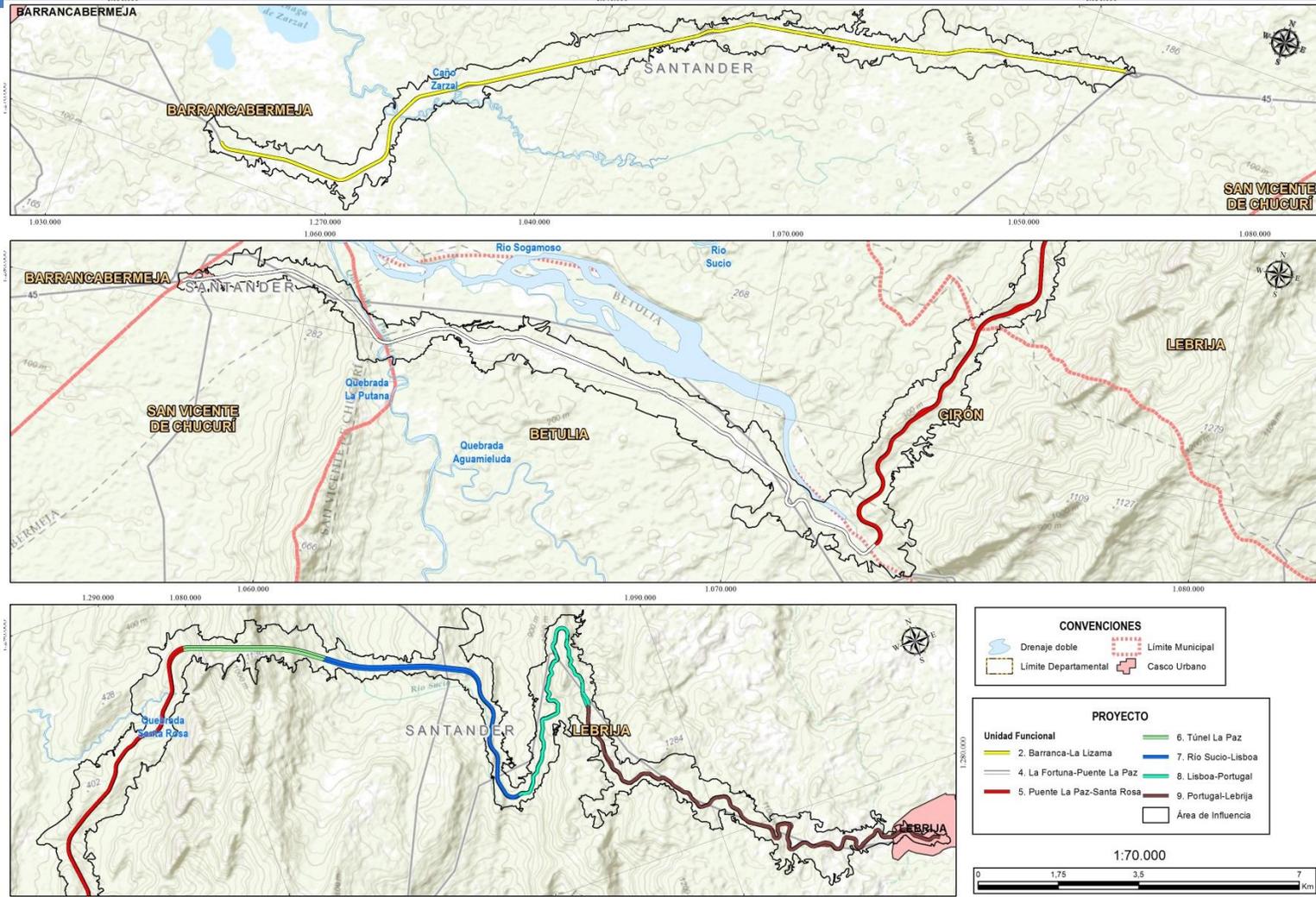
El corredor vial contempla la vía actual conformada por los tramos Lebrija – La Fortuna y La Lizama – Barrancabermeja, tramos viales a cargo de la Nación. Estos tramos viales tienen una longitud total de 82.43 km, de los cuales 25 km aproximadamente son de vía nueva entre el Puente de la Paz y Lisboa. De igual forma, hace parte del proyecto, la vía nueva Puente Guillermo Gaviria – La Virgen – Rancho Camacho, la cual será construida en marco del Convenio Interadministrativo DHS176-09 en una longitud de 30 Km y será entregada al Concesionario para realizar su mantenimiento y operación.

El Proyecto de Concesión Ruta del Cacao S.A.S Bucaramanga – Barrancabermeja - Yondó, está conformado por nueve unidades funcionales distribuidas dentro del área influencia del Proyecto vial que comprende los departamentos de Santander y Antioquia, Teniendo como área de Influencia directa los municipios de Yondó, Barrancabermeja Betulia, San Vicente de Chucuri, Girón y Lebrija.

3.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto contempla el licenciamiento para el tramo de carretera entre Lebrija – Barrancabermeja, el cual, está conformado por ocho unidades funcionales distribuidas como se muestra en Figura 3-1 y la Tabla 3-1.

Figura 3-1 Localización general del Proyecto



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2015

Tabla 3-1 Identificación de las unidades funcionales del Proyecto

UF	SECTOR	Origen	Destino	Longitud aprox. Origen destino	Long Total UF (km)	Intervención prevista
2	Barrancabermeja – La Lizama	La Virgen	La Lizama	21,05	21,05	Construcción de la segunda calzada
3	La Fortuna – Puente La Paz – Capitancitos – Lisboa	La Fortuna	Puente La Paz	17,97	17,97	Mejoramiento de la calzada existente
4	La Fortuna – Puente La Paz	La Fortuna	Puente La Paz			Construcción de la segunda calzada
5	Puente La Paz – Santa Rosa	Puente La Paz	Santa Rosa	14,76	14,76	Construcción de vía nueva en calzada sencilla bidireccional
6	Túnel La Paz	Entrada Túnel La Paz K88+761	Salida Túnel La Paz K92+280	3,52	3,52	Construcción de túnel
7	Río Sucio - Lisboa	Salida Túnel La Paz K92+280	Entrada Túnel La Sorda K93+115	0,84	6,73	Construcción de vía nueva en calzada sencilla
		Entrada Túnel La Sorda K93+115	Entrada Túnel La Sorda K95+555	2,44		Construcción de túnel
		Entrada Túnel La Sorda K95+555	Lisboa K99+000	3,45		Construcción de vía nueva en calzada sencilla
8	Lisboa – Portugal	Lisboa K99+000	Portugal K105+000	6	6	Mejoramiento de la vía existente
						Construcción de la segunda calzada
9	Portugal – Lebrija	Portugal K105+000	Lebrija K117+403	12,4	12,4	Mejoramiento de la vía existente
						Construcción de la segunda calzada
TOTAL (km)					82.43	

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2015

Por otra parte, respecto de la existencia de comunidades étnicas en el área del proyecto, la Certificación No. 294 del 28 de marzo de 2016, expedida por el Ministerio del interior, establece que para el área del proyecto no se registra la presencia de comunidades indígenas, minorías, Rom; así como tampoco negras, afrodescendientes, raizales ni palenqueras.

En relación con la existencia de bienes de patrimonio cultural para el corredor vial Ruta del Cacao, que atraviesa los municipios de Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, Betulia, Lebrija y Girón se encuentra, que existen diferentes bienes de interés, su gran mayoría en las cabeceras municipales de los lugares ya citados.

Si bien el proyecto constructivo no afecta o interviene ningún bien declarado previamente o en proceso de declaratoria, sí se encuentran dentro de su área de influencia los siguientes sitios de interés paisajístico y cultural Serranía de los Yarigüies y el Sendero Lenguerke entre el municipio de San - Vicente de Chucurí y Zapatoca. Adicionalmente se incluyen los sitios con declaratoria de bienes de interés cultural municipios los cuales se encuentran fuera del área de influencia del proyecto. Ver Tabla 3-2.

Tabla 3-2 Relación de bienes de interés cultural municipios

MUNICIPIO	NOMBRE DEL BIEN	ACTO DECLARATORIA
Barrancabermeja	Estación del Ferrocarril Barrancabermeja	Decreto 746 del 24 de abril de 1996
Barrancabermeja	Estación del Ferrocarril Cuatrobocas	Decreto 746 del 24 de abril de 1996
Barrancabermeja	Estación del Ferrocarril Pénjamo	Decreto 746 del 24 de abril de 1996
Girón	Estación del Ferrocarril Palmas	Decreto 746 del 24 de abril de 1996
Girón	Sector Antiguo de la Ciudad de Girón	Decreto 264 del 12 de febrero de 1963
Lebrija	Estación del Ferrocarril Puerto Santos	Decreto 746 del 24 de abril de 1996
Lebrija. Chuspas	Estación del Ferrocarril Chuspas	Decreto 746 del 24 de abril de 1996
Lebrija. Conchal	Estación del Ferrocarril Conchal	Decreto 746 del 24 de abril de 1996
Lebrija. Vanegas	Estación del Ferrocarril Vanegas	Decreto 746 del 24 de abril de 1996

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El alcance del presente Estudio de Impacto ambiental - EIA involucra ocho unidades funcionales del total de las unidades funcionales planteadas para el Proyecto. A continuación se describe cada una de las unidades funcionales (UF) que conforman el Proyecto.

3.2.1 Descripción del trazado

- **UF 2 Barrancabermeja – La Virgen – La Lizama**

El tramo Barrancabermeja - La Lizama tiene una longitud total de 30.15 Km, identificado dentro de la Nomenclatura INVIAS como Ruta 6601, sobre terreno plano. Inicia en el municipio de Barrancabermeja, sector denominado como AZ de Copas en el K0+000 (PR0+000) hasta La Lizama (Cruce Ruta 45) en el K30+150 (PR30+000).

Las condiciones de la calzada fueron mejoradas con la ejecución del Contrato de Obra No. 1987 de 2012, por tal razón se estimaron las siguientes intervenciones:

- Rehabilitación de las dos calzadas existentes en el sector Barrancabermeja - El Retén en una longitud de 3.20 Km.
- Mantenimiento y operación de la calzada existente en el sector El Retén (K3+200) - La Lizama (K30+150).
- Construcción de la segunda calzada en el sector La Virgen (K9+100) - La Lizama (K30+150).

Este tramo empalma en el K30+150 con la intersección La Lizama de la Concesión Ruta del Sol II.

Fotografía 3.1 Sección de vía sector Q. El Zarzal y UNIPAZ. UF2



- **UF 3 (Subsector 1) y UF 4 La Fortuna – Puente La Paz**

El tramo La Fortuna - Puente La Paz tiene una longitud total de 17.97 km, identificado dentro de la Nomenclatura INVIAS como Ruta 6602, sobre terreno plano - ondulado. Inicia en La Fortuna (Cruce Ruta 45) en el K0+000 (PR0+000) hasta Puente La Paz en el K17+967 (PR17+500).

En este mismo tramo (17.97 km), se tienen contempladas las intervenciones de mejoramiento de la calzada existente y la construcción de la segunda calzada.

Fotografía 3-1 Sección de vía cruce con Q La Lizama. UF 3-4



- **UF 5, UF 6 Y UF 7 Tramo Puente La Paz – Lisboa (Vía nueva)**

Esta vía completamente nueva en doble calzada inicia en el sector Puente La Paz en el K74+000, empalma con el tramo La Fortuna - Puente La Paz con la Intersección La Paz.

Se desarrolla por la vereda Marta hasta el sitio denominado Santa Rosa en el K88+800 sobre terreno montañoso; en este punto se tienen proyectados dos túneles de 5,32 Km (Túnel de La Paz y Túnel de La Sorda). A la salida del túnel La Sorda se desarrolla un tramo a cielo abierto perpendicular a la vía existente hasta empalmar en el sector Lisboa en el K99+000 (PR41+000) de la Ruta 6602.

Fotografía 3-2 Acceso vereda Marta inicio UF 5



Fotografía 3-3 Sector porta La Paz. UF 6



Fotografía 3-4 Sector portal túnel La Sorda. UF 7



- **UF8 y UF 9 Tramo Lisboa – Lebrija**

Este tramo vial inicia en el sector Lisboa K99+000 (PR41+000) de la Ruta 6602 hasta el municipio de Lebrija en el K117+403 (PR60+000) de la Ruta 6602, empalmando con la Concesión ZMB.

La UF 8 con 6.0 km y la UF 9 con 12.4 km se contempla realizar el mejoramiento de la calzada existente y la construcción de la segunda calzada. Se desarrolla en un terreno montañoso y con presencia de fallos geológicos. Se contempla la construcción de puentes y viaductos, así como obras estructurales de contención.

Fotografía 3-5 Sección vía sector Lisboa. UF 8

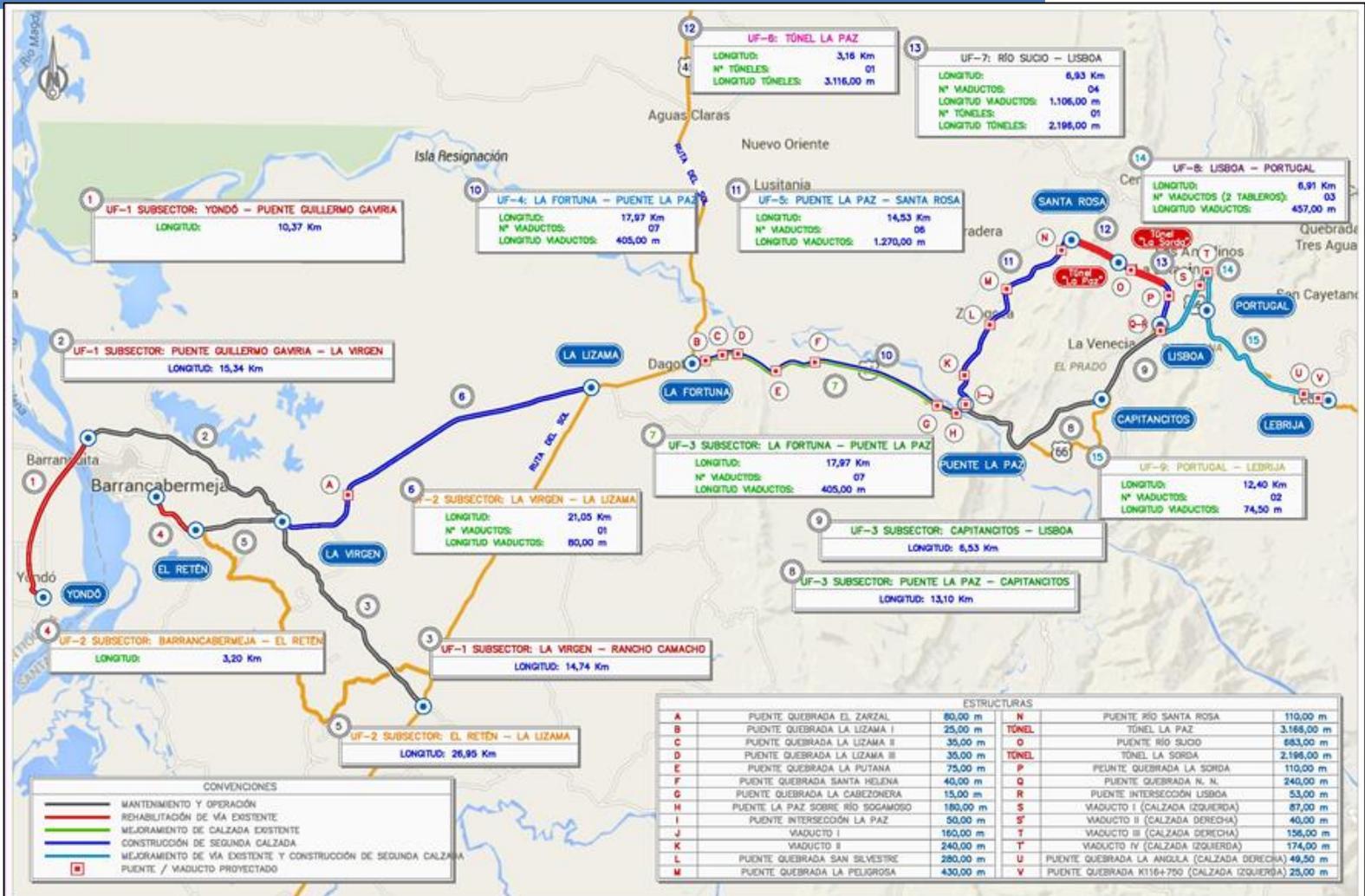


Fotografía 3-6 Sección vía sector Portugal. UF 9



La anterior descripción corresponde a lo plasmado en la Figura 3-2.

Figura 3-2 Identificación de las unidades funcionales del Proyecto de forma específica



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2015

3.2.2 Infraestructura existente

En el área del Proyecto se puede identificar infraestructura existente, tal como líneas de transmisión eléctricas, infraestructura de generación eléctrica, infraestructura de hidrocarburos (poliductos, gasoductos y pozos) y otros proyectos viales de orden nacional como Ruta del Sol que comunica hacia la costa del país.

En la Tabla 3-3 se presenta la relación de la infraestructura existente aledaña al proyecto.

Tabla 3-3 Infraestructura existente

Tipo	Nombre	Propietario	Estado
Poliducto	Galán - Chimitá	Ecopetrol S.A.	Operando
Gasoducto	Bucaramanga - Galán	Gasoducto de Centro Oriente - TGI	Operando
Pozo	ZARZAL-4	Ecopetrol	Abandonado
Pozo	ZARZAL-2	Ecopetrol	Taponado y abandonado
Pozo	LISAMA-11	Ecopetrol	Seco
Pozo	LISAMA-27	Ecopetrol	Productor
Pozo	LISAMA-165	Ecopetrol	No definido
Pozo	LISAMA-162	Ecopetrol	No definido
Pozo	LISAMA-161	Ecopetrol	No definido
Pozo	LISAMA-166	Ecopetrol	No definido
Pozo	LISAMA NORTE-1P ST2	Ecopetrol	Seco
Pozo	LISAMA NORTE-1P ST3	Ecopetrol	Seco
Pozo	LISAMA NORTE-1P ST4	Ecopetrol	Seco
Pozo	LISAMA NORTE-1P ST5	Ecopetrol	Pendiente
Pozo	LISAMA-9	Ecopetrol	Abandonado
Pozo	LISAMA-171	Ecopetrol	No definido
Pozo	LISAMA-163	Ecopetrol	No definido
Pozo	LISAMA-37	Ecopetrol	Productor
Pozo	LISAMA-13	Ecopetrol	Productor
Hidroeléctrica	Hidrosogamoso	ISAGEN	Operando
Línea de transmisión 230 kv	Bucaramanga - Barrancabermeja	ESSA - EPM	Operando
Línea de transmisión 230 kv	Comuneros – Cira Infantas	ISA	Operando
Línea de transmisión 230 kv	Primavera - Comuneros	ISA	Operando
Línea de transmisión 230 kv	Comuneros - Guatiguará	ISA	Operando
Línea de transmisión 500 kv	Primavera - Ocaña	ISA	Operando
Vías	Puerto salgar, (Cundinamarca) a San Roque (Cesar) Sector 2	Concesionaria Ruta del Sol S.A.S	Concesión Construcción

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En el Anexo A (Cartografía Temática) del presente estudio, se presenta el mapa “Infraestructura Existente”, corresponde a la infraestructura presente en el área del Proyecto.

3.2.3 Fases y actividades del proyecto

A continuación se describen las principales actividades contempladas durante la ejecución de las obras requeridas en el Proyecto:

Tabla 3-4 Actividades de ejecución del Proyecto

No	Etap	Actividad	Definición
1	Preconstruccion	Información y comunicación del proyecto	Consiste en el proceso de información y participación del proyecto a las autoridades municipales, como locales, y la comunidad en estas reuniones se resalta los aspectos técnicos, sociales y ambientales del Proyecto.
2		Gestión predial y negociación de servidumbre	Definición de canales de comunicación entre la administración municipal, la empresa y la comunidad, se define ubicación de puestos SAU (Servicio de Atención al Usuario), buzones satelitales, procesos de Acta de Vecindad entre otros.
3		Reubicación de población	Concertación con los propietarios de cada uno de los predios que posiblemente se van a ver afectados por las actividades del proyecto, con el propósito de llegar a negociaciones en caso de compra de terrenos necesarios para la construcción de las obras planteadas.
4		Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social	Serie de acciones realizadas por el contratista, para definir procesos de reubicación de infraestructura (servicios públicos y/o sociales) como medida de control social, a la afectación que se hacen las obras a un individuo, comunidades o la infraestructura asociada.
5		Contratación y capacitación del personal	Desarrollo de las estrategias de concertación entre la empresa operadora o contratistas y las comunidades del área de influencia, con el fin de contratar y capacitar el personal requerido para el desarrollo de las diferentes fases del proyecto. La instrucción está enfocada en conocimientos específicos relacionados con la labor a realizar, aspectos de la organización, formación básica en salud ocupacional, seguridad industrial y cuidado del medio ambiente.
6	Construcción Calzada Nueva	Adecuación de vías de acceso	Se refiere a la identificación y posterior adecuación de los recursos de comunicación terrestre existentes, específicamente de las vías y carretables, que permiten el acceso a cada uno de los frentes de trabajo; procurando garantizar el traslado de equipos y personal en condiciones adecuadas de seguridad.
7		Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos	La movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria, relacionados con las actividades propias de la construcción. Generalmente el transporte se realiza en camabajas, dobletroques, camiones, volquetas y vehículos livianos.
8		Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio	Adecuación de instalaciones temporales para oficinas y alojamiento del personal vinculado a la ejecución de las obras, al igual que almacenamiento de materiales, maquinaria y equipos.
9		Plantas de triturado, concreto y asfalto	Consiste en el montaje y la operación de plantas de trituración, concreto y asfalto, que se localizarán en algunos de los campamentos planteados del Proyecto. Consiste en el manejo de la materia prima para la composición del concreto y asfalto entre otros: arena, agregados pétreos (Betún Bitumen), cemento, agua y aditivos requeridos para la producción de cada tipo de material especificado. Estos componentes son dosificados en las proporciones adecuadas, para ser mezclados y dosificados de acuerdo a las especificaciones.
10		Materialización y replanteo (Topografía)	Corresponde a la materialización en el terreno del trazado, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva de acuerdo con los planos de diseños civiles detallados.

No	Etapa	Actividad	Definición
11		Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes	Consiste en el desmante y limpieza del terreno natural cubierto de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., además de las demoliciones de estructuras en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial junto con las zonas o fajas laterales reservadas para la vía y áreas asociadas para la construcción como campamentos, ZODMES, y sitios de acopio. Esta actividad incluye la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y/o estructura para que su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.
12		Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes	Incluye las obras de estabilidad geotécnica dentro de las que se encuentran la instalación de agromantos, cunetas en concreto o en tierra recubiertas con otro material y demás obras estructurales de estabilización como muros de concreto, gaviones y trinchos, principalmente. También la plantación de césped sobre taludes de terraplenes, cortes y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos.
13		Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	Estas actividades consisten en cortar, excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto. También se incluyen acciones como escarificar, nivelar y compactar el terreno, con materiales apropiados y de acuerdo con los diseños realizados.
14		Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)	En la eventualidad de compartir servidumbres con líneas de conducción eléctrica, líneas de conducción de hidrocarburos (poliductos) y/o líneas férreas, se debe realizar su reubicación o traslado; lo que conlleva a realizar desmantelamiento, y su relocalización con actividades asociadas de excavaciones, rellenos y reconfiguración morfológica. Estas actividades se realizarán de acuerdo con los protocolos definidos por las empresas dueñas de estas redes, y cumpliendo con las normas referentes a distancia y condiciones de aislamiento.
15		Construcción de obras de drenaje	Actividad que comprende la adecuación y construcción de estructuras como alcantarillas, box culvert, pontones, puentes, cunetas, sobre una corriente de agua de tal manera que facilite la continuidad de la vía sin afectar el flujo normal del cuerpo hídrico.
16		Construcción de estructuras de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, instalación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos, para la construcción de las estructuras asociadas a los puentes y viaductos, que incluyen el vaciado y fundido de concreto para pilotes, columnas y ejecución de vigas prefabricadas.
17		Construcción de estructuras de pavimento	Consiste en la colocación, nivelación y compactación de cada uno de los componentes que conformarán la estructura del pavimento, incluyendo la compactación de base y sub-base y colocación de la capa de rodadura.
18		Retiro de escombros y materiales sobrantes	Corresponde al retiro de materiales residuales provenientes de la construcción de la vía y los escombros generados por la demolición de infraestructura social, trasladándolos a las ZODMES ubicados para su adecuada disposición y tratamiento.

No	Etapa	Actividad	Definición
19		Recuperación de áreas intervenidas	Adecuación geotécnica y paisajística de las áreas intervenidas como: sitios de disposición temporal de escombros, taludes y áreas destinadas para campamentos temporales.
20		Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.
21		Limpieza final	Una vez finalizada la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante el desarrollo del proyecto.
22		Actividades sociales de cierre	Se refiere al proceso de seguimiento y evaluación de la gestión social el cual incluye: El cierre de oficinas de atención a la comunidad dejando únicamente las necesarias, cierre de todas las manifestaciones ciudadanas, levantamiento de las actas de vecindad de cierre en el Área de Influencia Directa, cierre de los acuerdos pactados en las actas de compromiso realizadas, el Informe final de los proyectos productivos realizados, junto con el restablecimiento o mejoramiento de las condiciones socioeconómicas iniciales de las Unidades Sociales trasladadas.
23	Mejoramiento Calzada Existente	Demoliciones y remoción	Demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas requeridas del proyecto, y la remoción y disposición final de los materiales provenientes de la demolición. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.
24		Excavaciones	Excavación necesaria para las estructuras, intervenciones en las vías, fundaciones, etc., incluye el volumen de material que hay que remover, mecánica o manualmente, transportar y disponer, para la ejecución de las obras y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.
25		Rellenos o terraplenes	Escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado para colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales.
26		Obras de estabilización geotécnica	Incluye todas las obras de protección geotécnica tales como muros de gaviones, tierra armada, etc., recubrimiento y protección de taludes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el interventor, empleando materiales vegetales, malla de alambre de acero y mortero o productos enrollados para control de erosión. También se refiere a las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y de la capa de corona de pedraplenes, así como de los taludes de las excavaciones.

No	Etapa	Actividad	Definición
27		Conformación Estructura de Pavimento	Consiste en todas las actividades requeridas para la conformación de la estructura de pavimento que incluye las siguientes actividades: Mejoramiento de Subrasante: Disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final. Estabilizadas: Esta actividad se refiere al suministro, conformación y compactación de materiales granulares para afirmados, subbase y base. Suministro de productos bituminosos, mezclas elaboradas, suministradas y compactadas en obra, de acuerdo con lo exigido en la especificación.
28		Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción	Se refiere al transporte y funcionamiento de todos los equipos y maquinaria, que tienen que ver con las actividades varias de la adecuación del área de intervención y construcción, así como también el transporte de materiales de construcción.
29		Construcción o instalación de elementos de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de estructuras (viaductos, puentes, bordillos, barandas, defensas, etc.). Incluye el vaciado y fundida de concreto para las pilas de los viaductos, columnas y ejecución de vigas prefabricadas, Además de la construcción de obras hidráulicas requeridas para el adecuado drenaje de la vía, al igual que las estructuras necesarias para el cruce de cuerpos de agua tales como boxculverts, pontones, puentes, disipadores de energía entre otros. Contempla la instalación de tuberías, y subdrenes con geotextil y material granular, así mismo cunetas para el adecuado drenaje de la vía, cuando sea requerido.
30		Instalación Estructuras Metálicas	Consiste en el diseño, fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y/o pernadas. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos, remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales, para estructuras tales como puentes, viaductos, peajes, centros de operación, etc.
31		Manejo de sobrantes y escombros	Consiste en el transporte de material sobrante y escombros generados por la demolición de estructuras. Incluyendo la adecuación y disposición en ZODME.
32		Señalización y demarcación definitiva	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial.
33		Desmantelamiento, limpieza y salida de maquinaria y equipos del área	Una vez finalizadas la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de los campamentos transitorios, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante el desarrollo del proyecto. Incluye recuperación de áreas intervenidas.
34	Construcción de Túneles	Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos	Comprende la actividad de adquisición, transporte y almacenamiento de material explosivo. Incluye la actividad de adecuación de polvorines y la implementación de medidas de seguridad para su almacenamiento y transporte
35		Portales de entrada y salida	Comprende actividades como limpieza y descapote del área a cortar, seguido de corte de la roca o suelo hasta donde las condiciones geomecánicas de la roca lo permitan, para proceder a la protección y estabilización y protección del talud y del portal.

No	Etapa	Actividad	Definición
36		Excavación y retiro de material	Corresponde a las actividades de perforación con Jumbo, cargue de material y evacuación de rezaga hacia los sitios de disposición de dicho material.
37		Excavaciones por Perforación y voladura	Ejecución de las excavaciones por perforación y voladura con un patrón preciso para un adecuado control de la roca y dar seguridad al túnel. Incluye la ubicación de la maquinaria, ejecución de perforaciones, carga de material explosivo, retiro del área y activación del explosivo de acuerdo con los diseños.
38		Instalación de ventilación e iluminación	Para la evacuación de los gases y humos generados por los equipos de construcción y las voladuras, se instalará un sistema de ventilación por equipos en serie con la capacidad requerida, unidos por ductos de ventilación, los cuales se irán instalando en la medida en que avancen las excavaciones de cada túnel. Estos equipos y ductos se instalan en la clave del túnel.
39		Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento	Se refiere al proceso de instalación de arcos en perfiles de acero (TH, HEB, Celosía), pernos de anclaje, malla electrosoldada, geotextil y geomembrana, además de la aplicación de concreto lanzado por vía seca o húmeda.
40		Manejo de aguas	Corresponde al manejo adecuado de las aguas procedentes de la excavación e infiltración la cual se logra mediante la instalación provisional de un sistema de recolección y bombeo hacia un desarenador donde se captan sedimentos antes de ser vertidas.
41		Instalación de equipos electromecánicos, sistema de control, señalización e iluminación	Corresponde a la instalación de equipos de medición de convergencia, deformaciones, movimientos laterales, presiones, esfuerzos e instalación de equipos de ventilación temporal durante la construcción. De igual manera corresponde a la instalación de equipos electromecánicos para ventilación definitiva, sistemas contra-incendio, señalización, iluminación y comunicaciones para la puesta en operación del túnel.
42	Operación y mantenimiento	Operación	Entrada en funcionamiento y operación de la vía con flujo de vehículos de diferentes características, funcionamiento de estructuras como obras de drenaje y demás servicios, que se prestan sobre la vía a cargo de la Concesión.
43		Mantenimiento vial	Implica la realización de actividades periódicas para mantener la vía en buen estado como limpieza de alcantarillas, cunetas y estructuras de drenaje, rocería de los taludes de la vía, reemplazo de señalización vertical averiada y demás actividades relacionadas.
44		Recaudo de peaje	Corresponde al cobro por parte de concesionario a los usuarios de la vía por el uso de esta en los sitios adecuados para tal propósito.
45		Retiro de escombros y materiales	Retiro de materiales producto de situaciones de contingencia no asociadas a la operación de la vía, como deslizamientos y caídas de rocas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

3.2.4 Diseño del Proyecto

3.2.4.1 Trazado y características geométricas de las vías a construir objeto del proyecto

- **Derecho de vía**

El Decreto 1228 de 2008, establece en su Artículo segundo las Zonas de reserva para carreteras de la red vial, de acuerdo con lo cual, en lo pertinente: “Establecen las siguientes fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión para las carreteras que forman parte de la red vial nacional: 1. Carreteras de primer orden sesenta (60) metros 2. Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros...”

En el Manual vigente de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS y el Ministerio de Transporte, el ancho de zona de derecho de vía para carreteras secundarias se encuentra entre 20 m y 24 m. Teniendo en cuenta lo anterior, este corredor corresponde a una vía de primer orden.

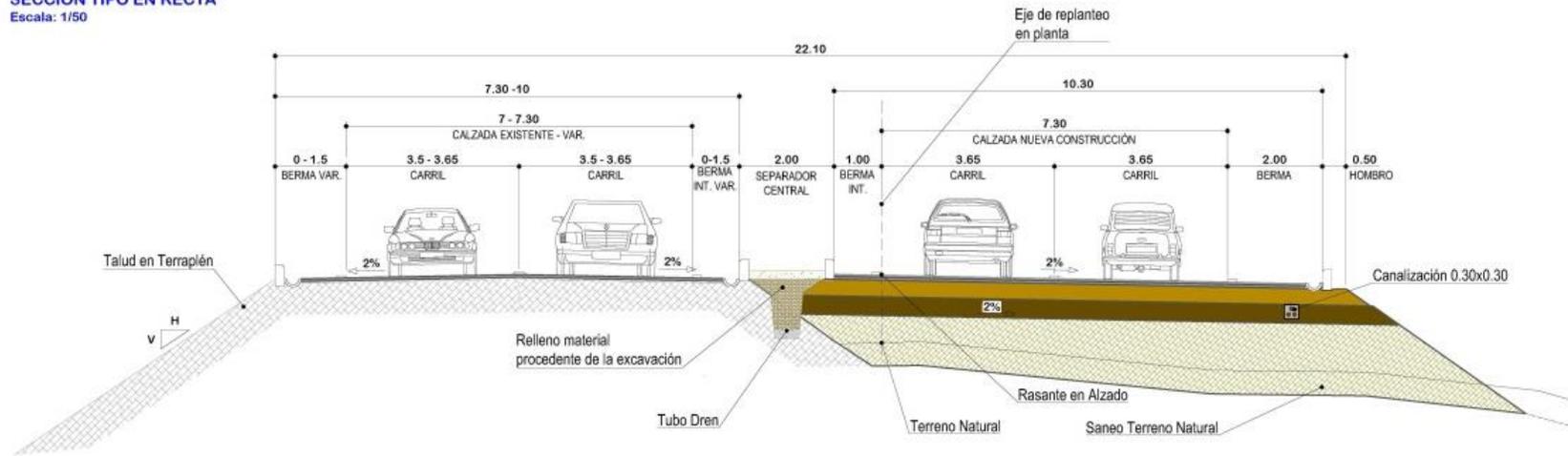
Las diferentes secciones tipo referidas en el Proyecto están conforme al Manual de Diseño geométrico del INVIAS, atiende las características según la topografía de la zona y se ajusta a las indicaciones contenidas dentro del Apéndice Técnico 1 del Contrato de Concesión.

- **Sección transversal tipo UF 2**

La sección tipo corresponde a la construcción de la segunda calzada a partir del PR 9+100 de la Ruta 6601. La sección de esa nueva vía consta de dos carriles de 3,65 m de ancho, berma interna de 1,0 metro y externa de 2,50 m. La sección dispondrá a partir de la berma externa de una extensión de plataforma de 0,50 m para ubicación de la señalización y eventuales dispositivos de comunicación. Ver Figura 3-3.

Figura 3-3 Sección transversal tipo UF 2

SECCIÓN TIPO EN RECTA
Escala: 1/50



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la vía actual su intervención prevista es exclusivamente Operación y mantenimiento y sus anchos son variables (van desde los 7,0 m hasta los 10,0 m). Ver Tabla 3-5.

Tabla 3-5 Características geométricas y técnicas de la UF2

Requisitos Técnicos	Subsector 1	Subsector 2	Subsector 3
Longitud aproximada (Km)	3.20	26.95	21.05
Número de calzadas mínimo (un)	2	1	1
Número de carriles mínimo por calzada (un)	2	2	2
Sentido de carriles (Uni o Bidireccional)	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	---	---	3.65
Ancho de Calzada mínimo (m)	---	---	7.30
Ancho de berma mínimo (m)	---	---	1.00/2.00
Tipo de berma	---	Pavimentada	Pavimentada
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	N	N	S
Funcionalidad (Primaria – Secundaria)	Primaria	Primaria	Primaria
Acabado de la Rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible	Flexible	Flexible y/o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	60	80	80
Radio mínimo (m)	113	229	229
Pendiente máxima (%)	4	4	7
Excepciones a la velocidad de diseño (% longitud o Km)	N.A	N.A	En las intersecciones La Virgen y La Lizama la velocidad se reduce a 60 Km/h
Excepciones al radio mínimo (% longitud a un determinado m)	N.A	N.A	N.A
Excepciones a la pendiente máxima (% longitud a un determinado %)	N.A	N.A	N.A
Excepciones sección transversal	N.A	La sección transversal a lo largo de la calzada será de 11.50 m	N.A
Ancho mínimo de separador central (m)	1.0	---	2.00
Iluminación	A lo largo del tramo por ser zona urbana	3.00 Km en zona urbana de Barrancabermeja	Intersección La Virgen
Ancho mínimo del corredor		En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. En zonas urbanas se dejará una franja de aislamiento adicional de cinco (5) metros y se construirá una calzada de desaceleración de ocho (8) metros de ancho. Según la Ley No. 1228 del 16 de julio de 2008.	

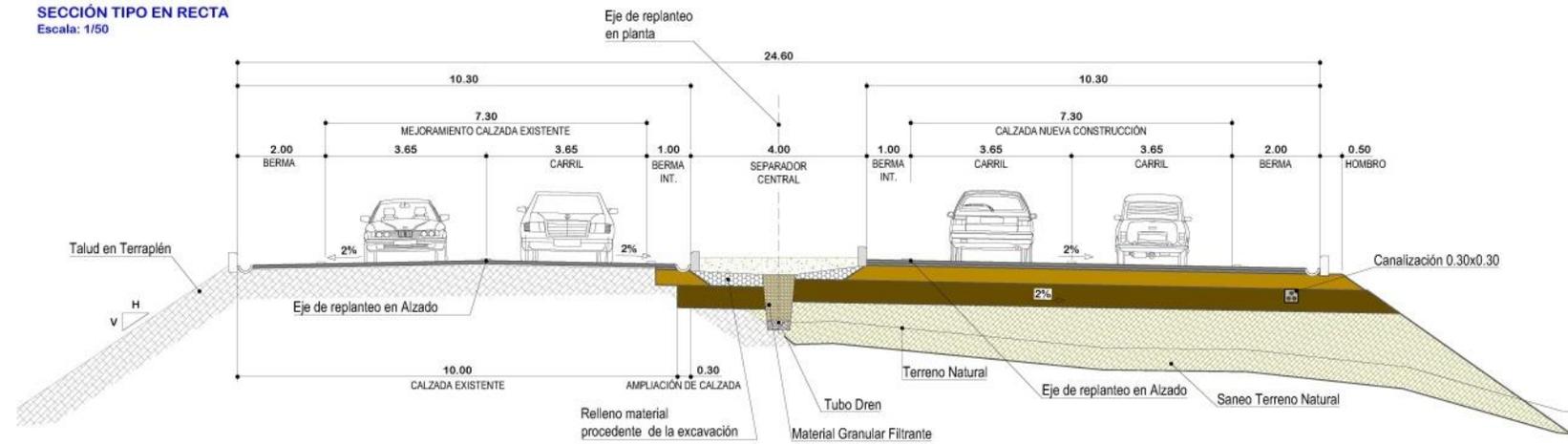
Nota (1) A partir del sector La Virgen, la vía será contemplada con sección de Doble Calzada.

- **Sección transversal tipo UF 3 y UF 4**

Secciones tipo correspondientes a las UF3 Y UF4, donde se emplea una doble calzada con ancho de separador de 4 m, calzadas de dos carriles de 3,65 m de ancho, berma interna de 1,0 m y externa de 2,50 m. Las intervenciones previstas son de mejoramiento para la UF3 (subsector 1) y nueva calzada para la UF4. Ver Figura 3-4.

Los subsectores 2 y 3 de la UF3 la intervención es de operación y mantenimiento Puente la Paz-Capitancitos-Lisboa (Vía sustitutiva construida por ISAGEN).

Figura 3-4 Sección transversal tipo UF 3 y UF 4



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Tabla 3-6 se presentan las características geométricas y técnicas para la UF 3.

Tabla 3-6 Características geométricas y técnicas de la UF3

Requisitos Técnicos	Subsector 1	Subsector 2	Subsector 3
Longitud aproximada (Km)	17.97	13.10	7.00
Número de calzadas mínimo (un)	1	1	1
Número de carriles mínimo por calzada (un)	2	2	2
Sentido de carriles (Uni o Bidireccional)	Unidireccional	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65	---	---
Ancho de Calzada mínimo (m)	7.30	---	---
Ancho de berma mínimo (m)	1.00/2.00	---	---
Tipo de berma	Pavimentada	Pavimentada	---
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	S	S	N
Funcionalidad (Primaria – Secundaria)	Primaria	Primaria	Primaria
Acabado de la Rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible y/o Rígido	Flexible	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80	80	40
Radio mínimo (m)	229	230	70
Pendiente máxima (%)	7	6	6
Excepciones a la velocidad de diseño (% longitud o Km)	N.A	N.A	N.A
Excepciones al radio mínimo (% longitud a un determinado m)	N.A	N.A	N.A
Excepciones a la pendiente máxima (% longitud a un determinado %)	N.A	N.A	N.A
Excepciones sección transversal	N.A	N.A	N.A
Ancho mínimo de separador central (m)	---	N.A	N.A
Iluminación	N.A	N.A	N.A

En la Tabla 3-7 se presentan las características geométricas y técnicas para la UF 4.

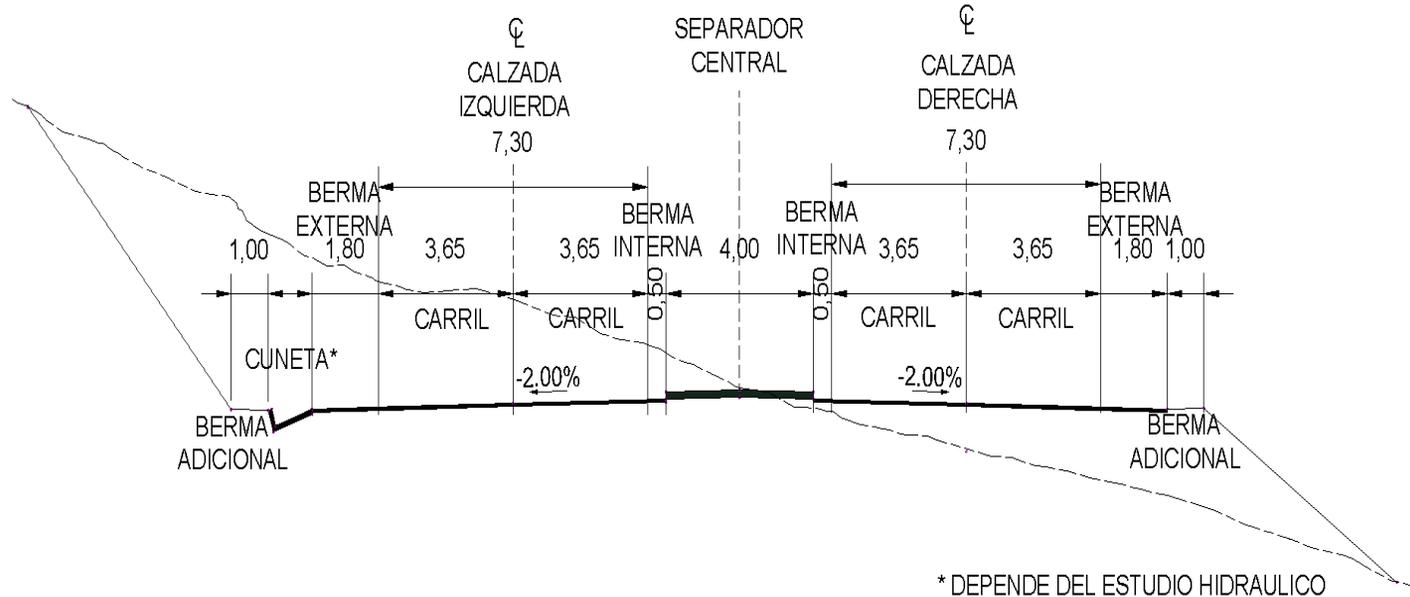
Tabla 3-7 Características geométricas y técnicas de la UF4

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud aproximada (Km)	17.97
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles mínimo por calzada (un)	2
Sentido de carriles (Uni o Bidireccional)	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7.30
Ancho de berma mínimo (m)	1.00/2.00
Tipo de berma	Pavimentada
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	S
Funcionalidad (Primaria – Secundaria)	Primaria
Acabado de la Rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible y/o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80
Radio mínimo (m)	229
Pendiente máxima (%)	7
Excepciones a la velocidad de diseño (% longitud o Km)	En las intersecciones La Fortuna y La Paz se reduce la velocidad a 60 Km/h
Excepciones al radio mínimo (% longitud a un determinado m)	N.A
Excepciones a la pendiente máxima (% longitud a un determinado %)	N.A
Excepciones sección transversal	N.A
Ancho mínimo de separador central (m)	4.00
Iluminación	1 Km cerca al Peaje Río Sogamoso

- **Sección transversal tipo UF 5**

Sección tipo correspondiente a vía en doble calzada compuesta por 4 carriles de 3,65 m y bermas laterales de 1,80 m. Se presenta tanto en terraplén como en situación de corte debido a que el tipo de terreno es montañoso. Ver Figura 3-5.

Figura 3-5 Sección transversal típica en corte y terraplén UF 5



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Tabla 3-8 se presentan las características geométricas y técnicas para la UF 5.

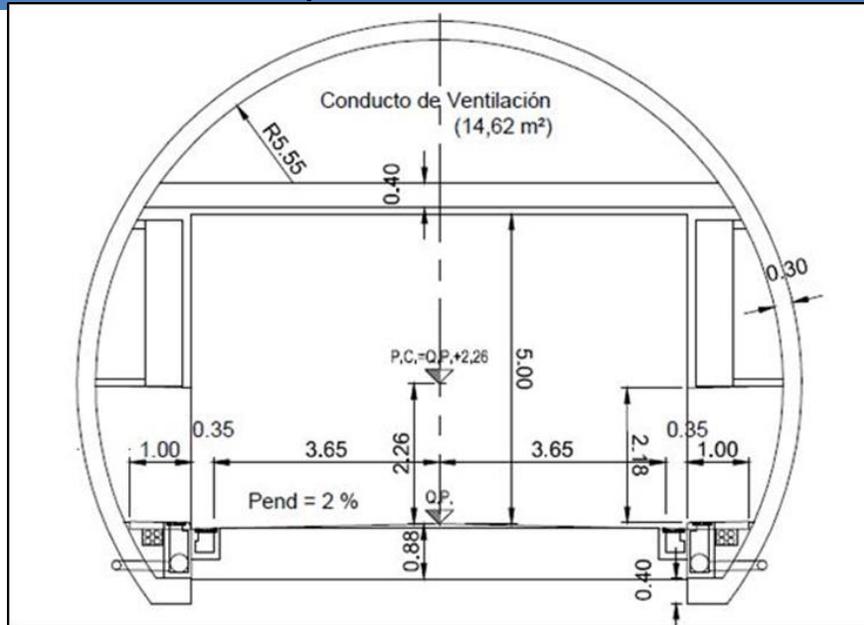
Tabla 3-8 Características geométricas y técnicas de la UF5

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud aproximada (Km)	14.80
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles mínimo por calzada (un)	2
Sentido de carriles (Uni o Bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65
Ancho de berma mínimo (m)	1.80/1.80
Tipo de berma	Pavimentada
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	S
Funcionalidad (Primaria – Secundaria)	Primaria
Acabado de la Rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible y/o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80
Radio mínimo (m)	229
Pendiente máxima (%)	6
Excepciones a la velocidad de diseño (% longitud o Km)	2.50 Km = 0.20% 70 Km/h
Excepciones al radio mínimo (% longitud a un determinado m)	2.50 Km = 0.17% con radio de 210 m
Excepciones a la pendiente máxima (% longitud a un determinado %)	1.75 Km = 0.12% con pendiente máxima 7.48%
Ancho mínimo de separador central (m)	N/A
Iluminación	No

- **Sección transversal tipo UF 6**

Sección transversal tipo correspondiente a un túnel denominado La Paz con una longitud de 3.32 km. Ver Figura 3-6. Así pues, la sección de túnel resultante tiene una superficie de excavación en torno a 96 m². Ver Figura 3-6.

Figura 3-6 Sección transversal tipo UF6 - Túnel La Paz



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En cuanto a la sección transversal del túnel, ésta se ha diseñado en base a los siguientes condicionantes, que satisfacen las prescripciones de la normativa de referencia así como las del propio pliego.

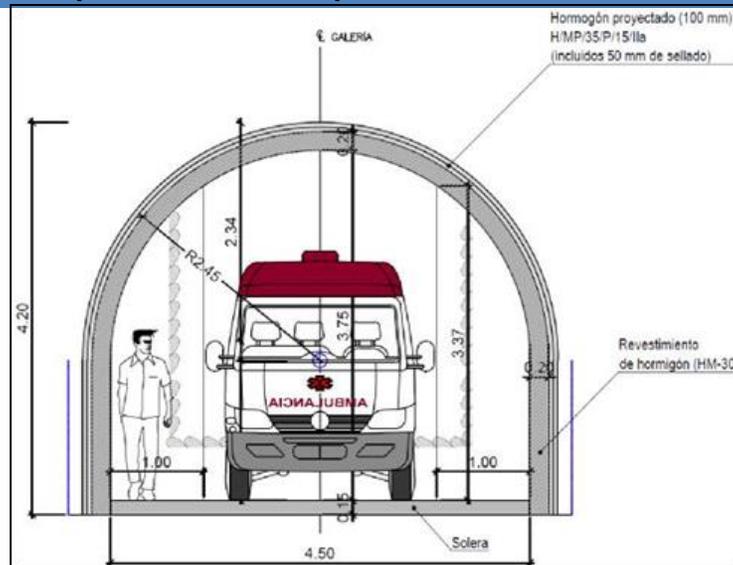
Tabla 3-9 Condiciones de diseño para túneles UF 6

Número de calzadas	2
Número de carriles por calzada	2
Ancho de carril (m)	3.65
Sobreaño (berma) (m)	0.35
Andenes laterales (m)	1.00
Gálibo mínimo vehicular (m)	5.00
Potencia de incendio de diseño	100 MW
Tipo de ventilación	Longitudinal

En previsión de un posible incidente en el interior de los túneles, se han previsto galerías de evacuación longitudinal paralelas a los mismos, y conectadas mediante galerías de conexiones peatonales y vehiculares. La disposición de estas galerías así como otros elementos de seguridad.

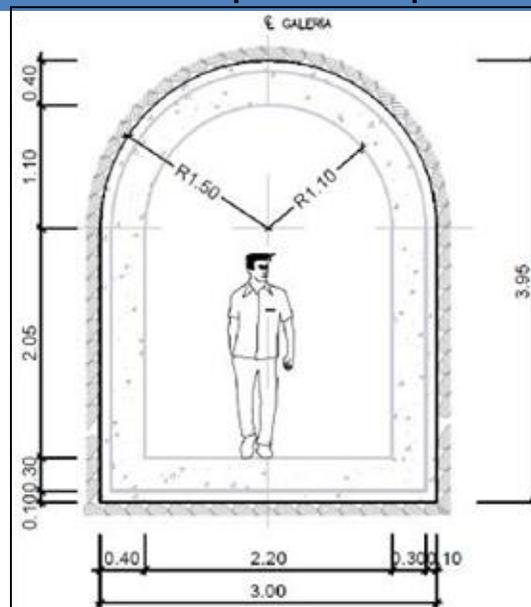
La sección tipo para las galerías de escape y de conexión será la siguiente:

Figura 3-7 Sección tipo Galería de escape/conexión vehicular



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-8 Sección tipo Galería de escape/conexión peatonal

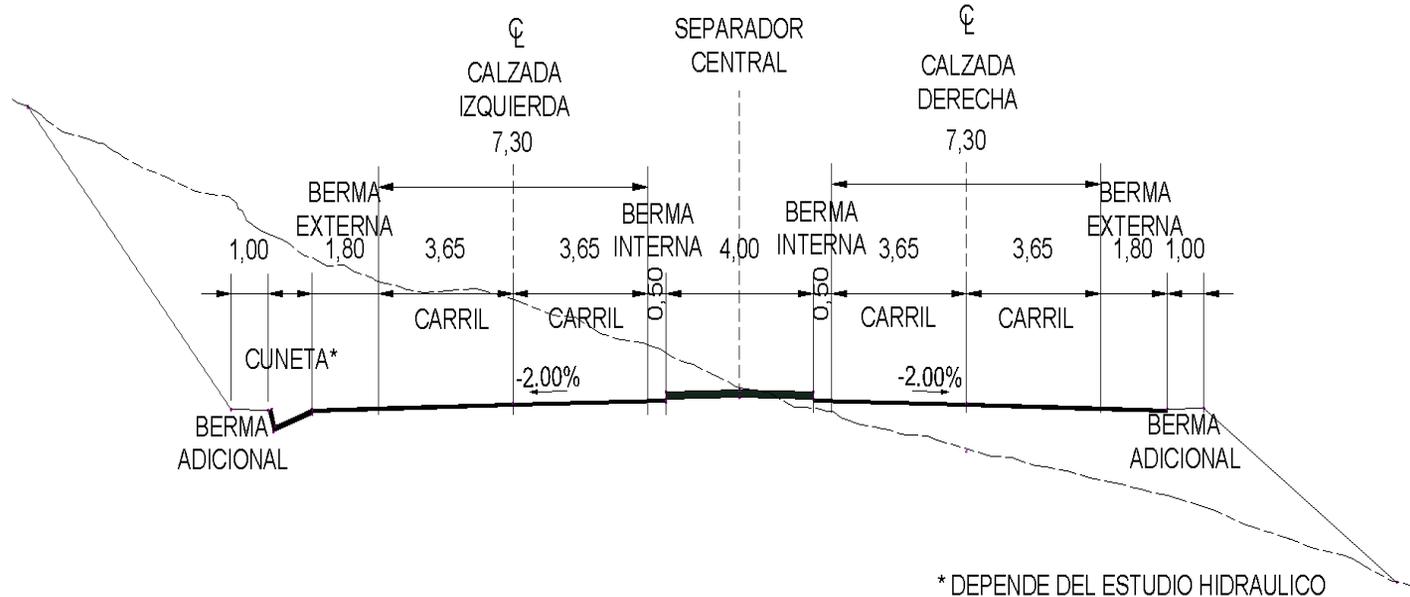


Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Sección transversal tipo UF 7**

Sección tipo correspondiente a vía en doble calzada compuesta por 4 carriles de 3,65m y bermas laterales de 1,80 m. Se presenta tanto en terraplén como en situación de corte debido a que el tipo de terreno es montañoso. Dentro de ésta UF está incluido el túnel de La Sorda de 2196 m. Ver Figura 3-9.

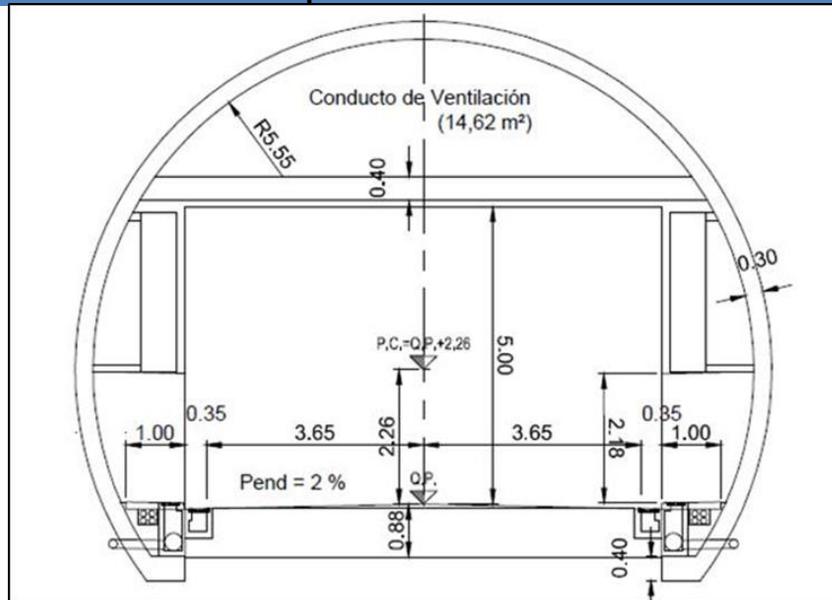
Figura 3-9 Sección transversal tipo UF 7



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Esta unidad funcional contempla un segundo túnel denominado “La Sorda” con las características geométricas similares a la presentada en la unidad funcional seis. Ver Figura 3-10.

Figura 3-10 Sección transversal tipo UF7 - Túnel La Sorda



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Tabla 3-10 se presentan las características geométricas y técnicas para la UF 7.

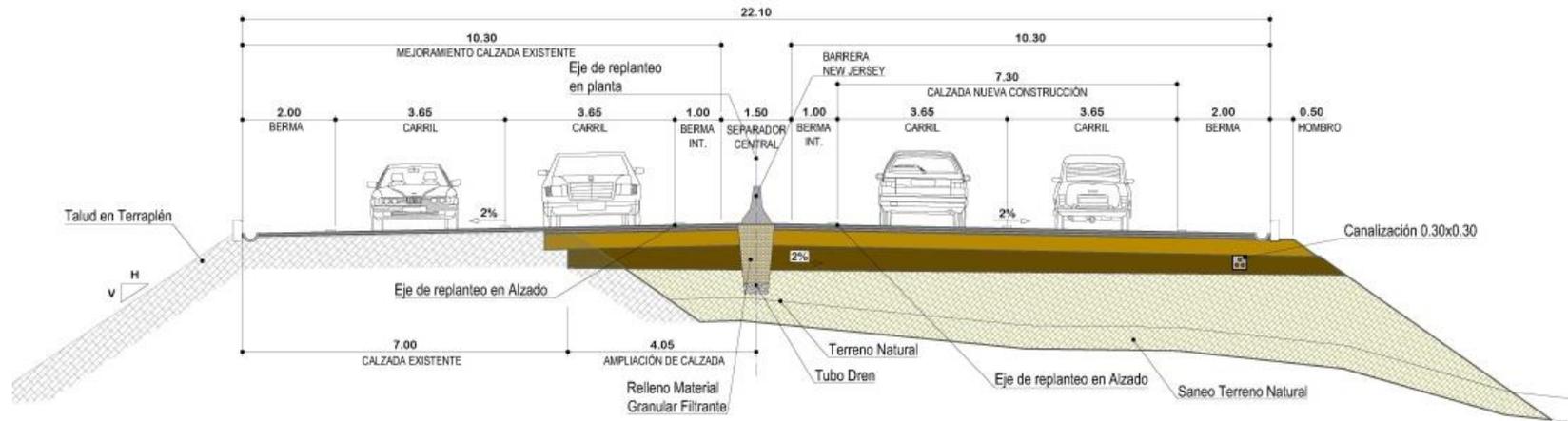
Tabla 3-10 Características geométricas y técnicas de la UF7

Subsector	Origen (Nombre - Abscisa - Coordenadas)	Destino (Nombre - Abscisa - Coordenadas)	Longitud mínima Origen - Destino	Intervención Prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Salida Túnel La Paz K92+280 1286886.6711N 1082778.3531E	Túnel La Sorda K94+335	0.84 Km	Construcción de vía nueva en calzada sencilla	1 Puente Río Sucio	
	Portal de entrada Túnel La Sorda K93+115 1288330.4112N 1079600.5180E	Túnel La Sorda K94+335	1.22 Km	Portal, excavación y soporte, 50% del túnel		UF de tramo de túnel
2	Túnel La Sorda K94+335	Portal de Salida Túnel La Sorda K95+555 1286886.6711N 1082778.3531E	1.22 Km	Portal, excavación y soporte, 50% del túnel		UF de tramo de túnel
3	Portal de entrada Túnel La Sorda K93+115 1288330.4112N 1079600.5180E	Portal de Salida Túnel La Sorda K95+555 1286886.6711N 1082778.3531E	2.44 Km	Revestimiento y pavimento del túnel		UF de tramo de túnel
4	Portal de entrada Túnel La Sorda K93+115 1288330.4112N 1079600.5180E	Portal de Salida Túnel La Sorda K95+555 1286886.6711N 1082778.3531E	2.44 Km	Portales y excavación y soporte de la Galería de Escape		UF de tramo de túnel
5	Portal de entrada Túnel La Sorda K93+115 1288330.4112N 1079600.5180E	Portal de Salida Túnel La Sorda K95+555 1286886.6711N 1082778.3531E	2.44 Km	Revestimiento y pavimento de la Galería de Escape, Nichos de parqueo, Galerías vehicular y peatonal, equipos e iluminación del Túnel y la Galería de Escape		UF de tramo de túnel
	Portal de Salida Túnel La Sorda K95+555 1286886.6711N 1082778.3531E	Lisboa K99+000 1282499.5693N 1085849.6475E	3.45 Km	Construcción vía nueva en calzada sencilla	4 Puentes y 15 Muros	

- **Sección transversal tipo UF 8**

Esta sección tipo corresponde a una sección en terreno montañoso que consta de un separador central de 1,50 m con New Jersey, calzada de dos carriles de 3,65 m de ancho, berma interna de 1,0 m y externa de 2,0 m. La intervención prevista es de mejoramiento para la vía actual y duplicación de la segunda calzada. Ver Figura 3-11.

Figura 3-11 Sección transversal tipo UF 8



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Tabla 3-11 se presentan las características geométricas y técnicas para la UF 8.

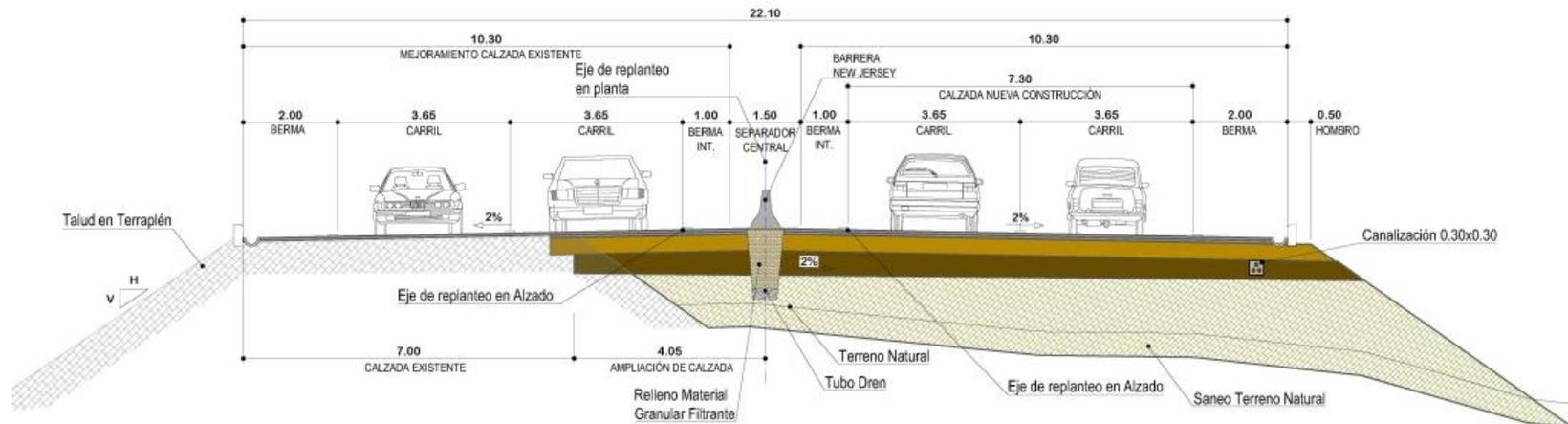
Tabla 3-11 Características geométricas y técnicas para la UF 8

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud mínima (Km)	6.00
Número de calzadas mínimo (un)	2
Número de carriles mínimo por calzada (un)	2
Sentido de carriles (Uni o Bidireccional)	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65
Ancho de berma mínimo (m)	1.00/2.00
Tipo de berma	Pavimentada
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	S
Funcionalidad (Primaria – Secundaria)	Primaria
Acabado de la Rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible y/o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	30 - 60
Radio mínimo (m)	41
Pendiente máxima (%)	9.30
Excepciones a la velocidad de diseño (% longitud o Km)	A lo largo del corredor
Excepciones al radio mínimo (% longitud a un determinado m)	No se puede cumplir la norma a lo largo del corredor
Excepciones a la pendiente máxima (% longitud a un determinado %)	No se puede cumplir la norma a lo largo del corredor
Ancho mínimo de separador central (m)	1.50 empleando New Jersey
Iluminación	1 Km = 0.50% en Portugal

- **Sección transversal tipo UF 9**

Esta sección tipo corresponde a una sección en terreno montañoso que consta de un separador central de 1,50 m con New Jersey, calzada de dos carriles de 3,65 m de ancho, berma interna de 1,0 m y externa de 2,0 m. La intervención prevista es de mejoramiento para la vía actual y duplicación de la segunda calzada. Ver Figura 3-12.

Figura 3-12 Sección transversal tipo UF 9



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Tabla 3-12 se presentan las características geométricas y técnicas para la UF 9.

Tabla 3-12 Características geométricas y técnicas para la UF 9

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud Aproximada (Km)	12.40
Número de calzadas mínimo (un)	2
Número de carriles mínimo por calzada (un)	2
Sentido de carriles (Uni o Bidireccional)	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65
Ancho de berma mínimo (m)	1.00/2.00
Tipo de berma	Pavimentada
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	S
Funcionalidad (Primaria – Secundaria)	Primaria
Acabado de la Rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible y/o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	30 - 60
Radio mínimo (m)	41
Pendiente máxima (%)	9.30
Excepciones a la velocidad de diseño (% longitud o Km)	A lo largo del corredor
Excepciones al radio mínimo (% longitud a un determinado m)	No se puede cumplir la norma a lo largo del corredor
Excepciones a la pendiente máxima (% longitud a un determinado %)	No se puede cumplir la norma a lo largo del corredor
Ancho mínimo de separador central (m)	1.50 empleando New Jersey
Iluminación	1.00 Km = 0.08% en Portugal y 1.00 Km = 0.08% en Lebrija

- **Túneles**

El Proyecto tiene proyectado la construcción de dos (2) túneles localizados según la indica la Tabla 3-13. Estos túneles se encuentran localizados en las unidades funcionales 6 y 7 respectivamente.

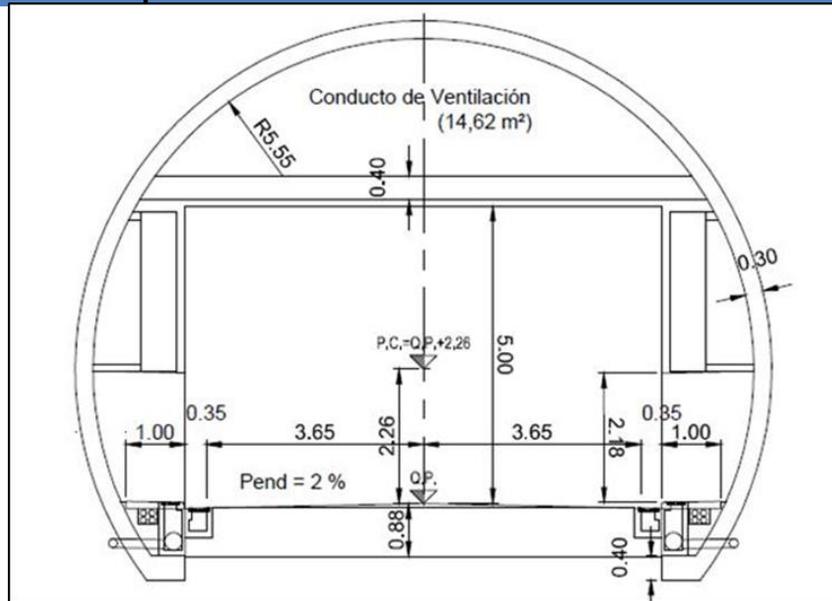
Tabla 3-13 Ubicación de túneles

TÚNEL	UF	INICIO	FIN	LONGITUD (m)
La Paz	6	K88+430	K91+596	3,166
La Sorda	7	K92+945	K95+141	2,196

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Figura 3-13 se presenta la sección tipo para cada uno de los túneles propuestos para el proyecto.

Figura 3-13 Sección tipo túnel



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

La excavación de túneles se llevará a cabo mediante métodos convencionales, es decir, se utilizará perforación y voladura o arranque manual.

Las actividades que se deben desarrollar para la construcción de túneles se pueden dividir como se muestra a continuación:

- Actividades previas a la excavación del túnel
- Trabajos en el frente de trabajo
- Emportalamiento
- Excavación convencional

• **Puentes y viaductos**

Como obras adicionales se tiene contemplado la construcción de veinticuatro (24) estructuras entre puentes y viaductos, propuestos en los principales cruces de cuerpos de agua presentes a lo largo del Proyecto. En la Tabla 3-14 se presenta el listado de estas obras y sus características generales.

Tabla 3-14 Ubicación de puentes y viaductos a construir

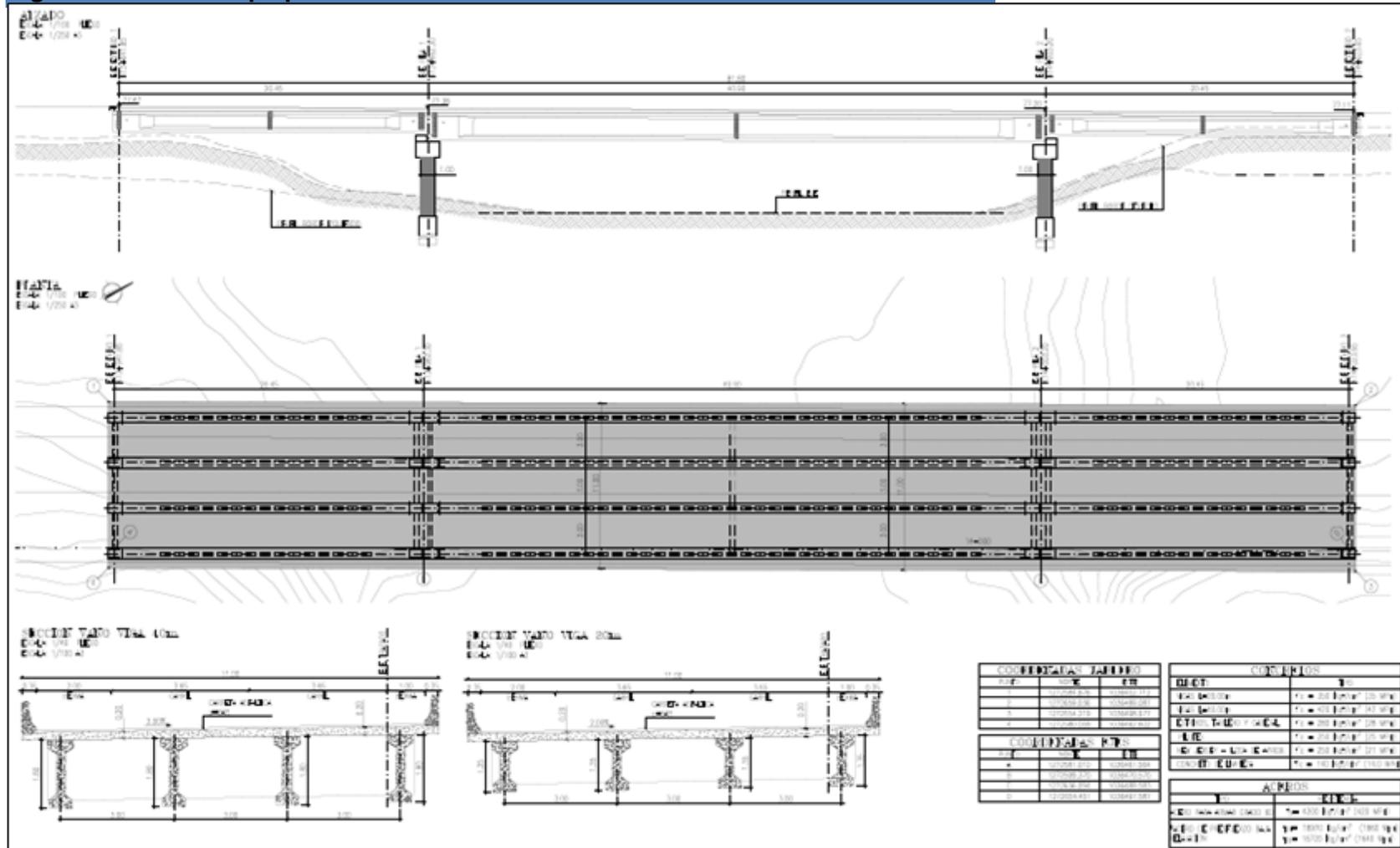
ID	UF	Abscisa	Nombre	Ancho (m)	Longitud (m)	Vereda	Municipio
1	2	K13+950	Puente Quebrada El Zarzal	11.0	80.0	Zarzal 40	Barrancabermeja

ID	UF	Abscisa	Nombre	Ancho (m)	Longitud (m)	Vereda	Municipio
2	3-4	K0+740	Puente Quebrada La Lizama I	11.0	25.0	La Lizama II	San Vicente de Chucurí
3	3-4	K1+920	Puente Quebrada La Lizama II	11.0	35.0	La Lizama II	San Vicente de Chucurí
4	3-4	K2+800	Puente Quebrada La Lizama III	11.0	35.0	La Lizama II	San Vicente de Chucurí
5	3-4	K5+000	Puente Quebrada La Putana	11.0	75.0	La Lizama II	San Vicente de Chucurí
6	3-4	K7+980	Puente Quebrada Santa Helena	11.0	40.0	Casa de Barro (La Putana) sector Santa Helena	Betulia
7	3-4	K15+870	Puente Quebrada La Cabezonera	11.0	15.0	La Playa	Betulia
8	3-4	K17+420	Puente La Paz Sobre Río Sogamoso	11.0	180.0	La Playa Sector El Puente	Betulia
9	5	K17+700	Puente Intersección La Paz (Nueva)	7.4	50.0	Marta	Girón
10	5	K74+134	Viaducto I	11.6	160.0	Marta	Girón
11	5	K75+898	Viaducto II	11.6	240.0	Marta	Girón
12	5	K79+803	Puente Quebrada San Silvestre	11.6	280.0	Marta	Girón
13	5	K82+664	Puente Quebrada La Peligrosa	11.6	430.0	San Silvestre	Lebrija
14	5	K87+211	Puente Río Santa Rosa	11.6	110.0	La Girona	Lebrija
15	7	K92+128	Puente Río Sucio	11.6	683.0	El Cristal	Lebrija
16	7	K95+377	Puente Quebrada N.N.	11.6	240.0	El Líbano	Lebrija
17	7	K96+418	Puente Quebrada La Sorda	11.6	130.0	Lisboa	Lebrija
18	7	K98+550	Puente Intersección Lisboa (Nueva)	7.4	53.0	Lisboa	Lebrija
19	8	K103+125	Viaducto I (Calzada Izquierda)	11.0	87.0	Angelinos	Lebrija
20	8	K103+130	Viaducto II (Calzada Derecha)	11.0	40.0	Angelinos	Lebrija
21	8	K103+640	Viaducto III (Calzada Derecha)	11.0	156.0	Angelinos	Lebrija
22	8	K103+649	Viaducto IV (Calzada Izquierda)	11.0	174.0	Angelinos	Lebrija
23	9	K115+720	Puente Quebrada La Angula	11.0	49.5	Santo Domingo	Lebrija
24	9	K116+650	Puente Quebrada K116+650	11.0	25.0	Barrio Campo Alegre I	Lebrija

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

El Proyecto contempla el diseño de detalle para cada uno de los puentes y viaductos que se plantean en el cruce de los principales cuerpos de agua. Ver Figura 3-14.

Figura 3-14 Diseño tipo puente vehiculares



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Retornos operacionales**

Son estructuras necesarias para permitir la intercomunicación entre los dos sentidos del proyecto, teniendo en cuenta que por el separador esta operación está restringida a ciertos sitios geográficos.

De acuerdo con las necesidades de la comunidad, los volúmenes vehiculares, la velocidad de diseño, y las posibilidades geográficas del sector se han establecido dieciocho (18) retornos vehiculares tal como se indica en la Tabla 3-15.

Tabla 3-15 Ubicación de retornos operacionales

ID	UF	Ultimo Diseño	Vereda	Municipio
1	2	K12+100	Peroles	Barrancabermeja
2	2	K15+640	San Luis	Barrancabermeja
3	2	K21+050	San Luis	Barrancabermeja
4	2	K27+330	Tapazón	Barrancabermeja
5	3-4	K0+140	Vizcaina	San Vicente de Chucurí
6	3-4	K1+140	Vizcaina	San Vicente de Chucurí
7	3-4	K6+300	Casa de Barro (La Putana)	Betulia
8	3-4	K11+340	Casa de Barro (La Putana)	Betulia
9	3-4	K12+400	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia
10	3-4	K14+240	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia
11	3-4	K16+580	La Playa	Betulia
12	5	K77+500	Marta	Girón
13	5	K81+000	San Silvestre	Lebrija
14	8	K99+500	Portugal	Lebrija
15	8	K105+800	Portugal	Lebrija
16	9	K105+780	Santo Domingo	Lebrija
17	9	K113+600	Urbano	Lebrija
18	9	K115+900	Urbano	Lebrija

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Figura 3-15 se presenta el diseño tipo para los retornos operacionales propuestos en el Proyecto.

Figura 3-15 Diseño tipo para los retornos



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Obras de drenaje menores**

Se proyecta la construcción de quinientas veintiocho (528) obras de drenaje menores a lo largo del trazado entre box couvert y alcantarillas de tubo. En la Tabla 3-16 se presenta las características técnicas propuestas.

Tabla 3-16 Ubicación obras de drenajes menores

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
1	2		9+260	48''	1	28.18
2	2		9+510	2X2	1	14.95
3	2		9+840	48''	1	49.45
4	2		10+060	48''	1	17.25
5	2		10+180	48''	2	30.22
6	2		10+237	36''	1	14.38
7	2		10+400	48''	1	14.38
8	2		10+560	36''	1	13.80
9	2		11+160	2X2	1	15.81
10	2		11+300	36''	1	19.90
11	2		11+420	36''	1	18.40
12	2		11+540	36''	2	80.50
13	2		11+645	2X2	1	16.10
14	2		12+000	36''	1	66.70
15	2		12+260	36''	1	38.76
16	2		13+260	1.5X1.5	1	37.49
17	2		14+330	1.1X1.1	1	34.32
18	2		14+700	1.4X1.4	1	18.17
19	2		14+960	1.4X1.4	1	33.70
20	2		15+080	1.5X1.5	1	55.55
21	2		15+410	4X4	1	31.97
22	2		15+440	2.2X2.2	1	30.82
23	2		15+740		1	0.00
24	2		15+860	48''	1	26.78
25	2		15+980	48''	1	19.63

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
26	2		16+130	1.5X1.5	1	15.36
27	2		16+270	1.2	1	17.83
28	2		16+520	1.6X1.6	1	27.03
29	2		16+780	48''	1	32.15
30	2		17+060	48''	1	22.43
31	2		17+340	48''	1	20.30
32	2		17+500	48''	1	17.68
33	2		17+680	1.4X1.4	1	25.93
34	2		17+840	1.6X1.6	1	18.86
35	2		18+070	48''	1	24.43
36	2		18+200	48''	1	42.11
37	2		18+460	1.4X1.4	1	28.06
38	2		18+610	1.7X1.7	1	78.55
39	2		19+080	2X2	1	21.28
40	2		19+180	2X2	2	33.93
41	2		19+280	48''	1	68.43
42	2		20+040	36''	1	26.97
43	2		20+250	1.5X1.5	1	61.57
44	2		20+320	36''	1	26.21
45	2		20+480	36''	1	43.59
46	2		20+640	48''	1	15.53
47	2		20+720	36''	1	6.33
48	2		21+300	36''	1	23.58
49	2		21+380	36''	1	26.39
50	2		21+520	3X3	1	15.93
51	2		21+700	48''	1	13.96
52	2		21+170	1.5X1.5	1	15.64
53	2		22+500	2X2	1	15.81
54	2		22+520	2X2	1	15.79
55	2		22+800	48''	1	16.57
56	2		23+080	48''	1	14.32
57	2		23+920	3X3	1	15.87
58	2		24+170	2X2.5	1	13.46
59	2		24+360	1.5X1.5	1	13.97
60	2		24+470	1.5X1.5	2	27.95
61	2		24+880	3X5	1	16.33
62	2		25+070	1.5X1.5	1	12.54
63	2		25+280	1.5X1.5	1	11.25
64	2		25+660	2X2	1	18.40
65	2		26+020	48''	1	14.01
66	2		26+100	1.5X1.5	2	28.11
67	2		26+500	4X3	1	18.86
68	2		26+790	1X1	2	28.75
69	2		27+020	36''	1	15.38
70	2		27+180	48''	1	30.22
71	2		27+340	36''	1	29.90

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
72	2		27+510	1X1	1	37.11
73	2		27+800	1X1	1	20.14
74	2		27+830	1.5X1.5	1	12.65
75	2		28+080	2X2	1	15.58
76	2		28+180	2X2	1	15.41
77	2		28+500	1.5X1.5	1	15.53
78	2		29+010	1.5X1.5	1	15.76
79	2		29+270	1.5X1.5	1	23.98
80	2		29+400	1.5X1.5	1	20.13
81	2		29+520	1.3X1.5	1	4.14
82	2		29+660	1X1.3	1	14.73
83	2		29+780	3X3		0.00
84	2		30+070	36''		0.00
85	3-4	0+085	0+090	44''	1	24.59
86	3-4	-	0+100	36''	1	13.83
87	3-4	0+540	0+540	2x2	1	18.67
88	3-4	0+945	0+982	36''	1	25.36
89	3-4	1+065	1+080	36''	1	36.56
90	3-4	1+100	-	36''	1	25.78
91	3-4	1+393	1+410	36''	1	15.77
92	3-4	1+640	1+660	48''	1	30.48
93	3-4	2+030	2+060	36''	1	18.78
94	3-4	2+265	2+280	36''	1	35.04
95	3-4	2+480	2+500	36''	1	29.67
96	3-4	2+580	2+610	36''	1	29.11
97	3-4	2+660	2+680	36''	1	30.35
98	3-4	2+720	2+730	1.5x1.5	1	18.16
99	3-4	2+950	2+970	1.0x1.0	1	13.31
100	3-4	3+290	3+310	36''	1	13.81
101	3-4	3+420	3+440	1.5X1.5	1	14.27
102	3-4	3+590	3+620	36''	1	29.12
103	3-4	3+950	3+975	36''	1	29.60
104	3-4	4+015	4+042	36''	1	16.61
105	3-4	4+124	4+151	1.0X1.0	1	19.27
106	3-4	4+280	4+310	36''	1	18.74
107	3-4	4+410	4+445	1.4x1.4	1	19.48
108	3-4	4+525	4+555	48''	1	18.59
109	3-4	4+670	4+708	2.6x.6	1	16.49
110	3-4	4+790	4+816	36''	1	11.00
111	3-4	5+180	5+194	2x2	1	19.99
112	3-4	5+285	5+302	36''	1	28.70
113	3-4	5+420	5+446	36''	1	18.19
114	3-4	5+538	5+549	1.5x1.5	1	17.41
115	3-4	5+830	5+842	1.5x1.5	1	18.74
116	3-4	5+950	5+968	36''	1	17.27
117	3-4	6+005	6+020	36''	1	33.33

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
118	3-4	6+077	6+092	36''	1	39.25
119	3-4	6+185	6+201	36''	1	41.91
120	3-4	6+277	6+298	36''	1	45.21
121	3-4	6+277	6+298	36''	1	30.91
122	3-4	6+415	6+426	3.0X3.0	2	67.98
123	3-4	6+495	6+562	36''	1	53.47
124	3-4	6+613	6+656	36''	1	32.71
125	3-4	6+790	6+832	36''	1	14.26
126	3-4	6+950	6+993	36''	1	15.92
127	3-4	7+095	7+133	36''	1	15.40
128	3-4	7+215	7+253	36''	1	15.96
129	3-4	7+325	7+361	36''	1	16.14
130	3-4	7+405	7+440	2.0X3.0	1	32.86
131	3-4	7+645	7+677	36''	2	32.14
132	3-4	7+745	7+780	36''	1	16.30
133	3-4	7+825	7+860	36''	1	17.06
134	3-4	8+250	8+292	36''	1	17.55
135	3-4	8+670	8+709	36''	1	15.03
136	3-4	8+955	8+994	36''	1	15.84
137	3-4	9+450	9+489	36''	1	14.50
138	3-4	9+550	9+589	36''	1	15.66
139	3-4	9+790	9+832	36''	1	15.50
140	3-4	9+830	9+869	36''	1	31.96
141	3-4	10+150	10+189	36''	1	14.89
142	3-4	10+395	10+437	36''	1	32.71
143	3-4	10+505	10+549	36''	1	15.55
144	3-4	11+295	11+345	36''	1	39.71
145	3-4	11+295	11+345	36''	1	28.30
146	3-4	13+080	13+135	36''	1	99.13
147	3-4	13+670	13+723	36''	1	11.95
148	3-4	14+145	14+498	36''	1	31.41
149	3-4	14+795	14+866	36''	1	30.69
150	3-4	15+060	15+122	3.0X3.0	1	114.38
151	3-4	15+165	15+218	36''	1	34.21
152	3-4	15+295	15+343	36''	1	40.49
153	3-4	15+480	15+543	36''	1	30.22
154	3-4	15+560	15+623	36''	1	28.50
155	3-4	15+620	15+683	36''	1	28.80
156	3-4	15+820	15+875	4.0X4.0	1	15.20
157	3-4	15+940	15+993	36''	1	28.93
158	3-4	16+320	16+381	36''	1	21.12
159	3-4	16+395	16+460	36''	1	45.75
160	3-4	16+460	16+537	36''	1	55.57
161	3-4	16+520	16+577	36''	1	43.71
162	3-4	16+520	-	36''	1	15.66
163	3-4	16+620	16+728	36''	1	40.23

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
164	3-4	16+680	16+786	1.6X1.3	1	33.68
165	3-4	16+765	16+847	1.0X1.0	1	22.31
166	3-4	16+775	16+869	1.5X1.5	1	21.45
167	3-4	16+845	16+916	2.0X3.0	1	20.83
168	3-4	17+085	17+169	36''	1	14.65
169	3-4	17+185	17+260	1.4X1.6	1	19.48
170	5	0+193		1.5x1.5	1	10.56
171	5	74+548		2x2	1	31.68
172	5	74+843		36''	1	32.27
173	5	75+078		2x2	1	101.57
174	5	75+161		2x2	1	37.32
175	5	75+190		36''	1	19.77
176	5	75+322		36''	1	16.65
177	5	75+422		2x2	1	32.51
178	5	75+453		36''	1	19.61
179	5	75+609		2x2	1	60.63
180	5	75+655		2x2	1	53.27
181	5	75+807		36''	1	34.72
182	5	76+239		48''	1	24.45
183	5	76+265		36''	1	15.00
184	5	76+430		1.5x1.5	1	39.09
185	5	76+622		48''	1	21.69
186	5	76+778		2x2	1	29.58
187	5	76+865		2x2	1	37.50
188	5	76+930		1.5x1.5	1	15.81
189	5	77+105		2x2	1	43.39
190	5	77+218		2x2	1	42.88
191	5	77+230		2x2	1	0.00
192	5	77+380		2x2	1	21.34
193	5	77+580		2x2	1	50.65
194	5	77+885		2x2	1	62.40
195	5	78+205		2x2	1	67.23
196	5	78+258		2x2	1	26.05
197	5	78+439		36''	1	39.87
198	5	78+458		36''	1	0.00
199	5	78+510		36''	1	30.79
200	5	78+825		2x2	1	31.43
201	5	78+950		2x2	1	34.05
202	5	78+975		36''	1	42.93
203	5	80+482		48''	1	15.04
204	5	80+600		1.5x1.5	1	16.71
205	5	80+830		36''	1	34.25
206	5	80+900		36''	1	25.44
207	5	80+935		36''	1	28.90
208	5	80+971		1.5x1.5	1	33.50
209	5	81+091		2x2	1	20.61

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
210	5	81+735		2x2	1	61.04
211	5	81+834		36''	1	17.62
212	5	81+885		2x2	1	39.36
213	5	81+990		2x2	1	54.48
214	5	82+040		2x2	1	42.09
215	5	82+362		1.5x1.5	1	15.69
216	5	82+445		2x2	1	23.89
217	5	82+501		2x2	1	23.83
218	5	83+182		48''	1	24.17
219	5	83+405		2x2	1	36.90
220	5	83+670		2x2	1	28.76
221	5	83+790		2x2	1	24.51
222	5	83+913		1.5x1.5	1	18.30
223	5	84+175		2x2	1	58.10
224	5	84+240		2x2	1	36.31
225	5	84+662		2x2	1	43.06
226	5	84+802		2x2	1	23.86
227	5	84+944		36''	1	24.73
228	5	84+997		36''	1	23.02
229	5	85+042		36''	1	32.35
230	5	85+368		1.5x1.5	1	22.30
231	5	85+590		2x2	1	45.18
232	5	85+955		48''	1	39.22
233	5	86+014		36''	1	31.88
234	5	86+110		36''	1	18.64
235	5	86+130		1.5x1.5	1	21.82
236	5	86+233		36''	1	26.57
237	5	86+375		1.5x1.5	1	32.92
238	5	86+430		3.5x3.5	1	65.61
239	5	86+492		36''	1	22.24
240	5	86+818		36''	1	29.91
241	5	86+882		2x2	1	39.11
242	5	87+110		48''	1	28.74
243	5	87+502		2x2	1	19.60
244	5	87+953		2x2	1	34.16
245	5	88+266		36''	1	28.37
246	5	88+295		48''	1	38.43
247	5	88+426		2.5x2.5	1	20.61
248	7	91+850		2u(3x3)	1	0.00
249	7	92+010		3x3	1	0.00
250	7	95+725		36''	1	0.00
251	7	95+780		1.5x1.5	1	0.00
252	7	96+240		3.5x3.5	1	0.00
253	7	96+290		2x2	1	0.00
254	7	97+425		36''	1	0.00
255	7	97+522		36''	1	0.00

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
256	7	97+822		1.5x1.5	1	0.00
257	7	98+410		2x2	1	0.00
258	8	99+067	99+064	36''	1	23.00
259	8	99+149	99+137	1.5X1.5	1	46.82
260	8			36''	1	12.65
261	8	99+287	99+257	1.0X1.0	1	33.81
262	8	99+297	99+257	36''	1	0.00
263	8			1.0X1.0	1	0.00
264	8			36''	1	0.00
265	8	99+510	99+473	1.0X1.5	1	19.55
266	8	99+573	99+528	36''	1	23.35
267	8	99+631	99+588	1.8X1.5	1	47.15
268	8	99+636	99+589	36''	1	18.46
269	8	99+819	99+793	1.5X1.5	1	13.80
270	8	99+902	99+875	36''	1	31.05
271	8	99+953	99+925	36''	1	16.18
272	8	100+021	99+988	36''	1	20.36
273	8	100+140	100+112	2.0X2.0	1	30.51
274	8	100+178	100+150	36''	1	17.42
275	8	100+240	100+212	36''	1	14.95
276	8	100+309	100+281	36''	1	14.08
277	8	100+381	100+350	1.5X1.5	1	15.48
278	8	100+484	100+453	2.5X2.5	1	32.98
279	8	100+515	100+486	36''	1	17.42
280	8	100+594	100+564	36''	1	28.00
281	8	100+725	100+696	36''	1	14.72
282	8	100+792	100+764	36''	1	13.80
283	8	100+847	100+814	1.0X1.0	1	17.25
284	8	100+901	100+870	36''	1	15.18
285	8	100+971	100+942	36''	1	13.29
286	8	101+034	101+007	36''	1	28.75
287	8	101+086	101+061	36''	1	33.04
288	8	101+139	101+096	36''	1	62.10
289	8	101+270	101+240	1.2	1	31.91
290	8	101+376	101+350	36''	1	27.39
291	8	101+442	101+408	1.0X1.5	1	17.80
292	8	101+672	101+653	2.0X2.0	1	37.89
293	8	101+762	101+735	1.0X1.0	1	33.06
294	8	101+835	101+796	36''	1	3.28
295	8			0.9X0.9	1	12.86
296	8	101+883	101+841	36''	1	3.30
297	8			0.9X0.9	1	16.97
298	8	102+062	102+028	1.9X1.5	1	18.98
299	8	102+111	102+080	36''	1	14.58
300	8	102+176	102+146	36''	1	18.11
301	8	102+232	102+192	1.4X1.0	1	20.53

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
302	8	102+325	102+298	1.0X1.0	1	14.65
303	8	102+449	102+408	0.9X1.0	1	20.39
304	8	102+540	102+506	0.9	1	16.50
305	8			1X1	1	3.83
306	8	102+608	102+578	1.4x1.0	1	17.89
307	8	102+671	102+640	36''	1	18.06
308	8	102+744	102+716	36''	1	12.01
309	8	102+823	102+783	1.0X1.0	1	15.53
310	8	102+880	102+846	36''	1	15.30
311	8	102+946	102+918	1.0X1.0	1	17.25
312	8	102+979	102+954	36''	1	33.24
313	8	103+054	103+025	1.4X1.0	1	17.56
314	8			36''	1	15.53
315	8			1.0X1.0	1	18.46
316	8	103+268	103+237	0.6x0.6	1	13.46
317	8	103+346	103+320	36''	1	38.65
318	8	103+437	103+404	2.5X2.5	1	17.25
319	8	103+474	103+444	36''	1	15.19
320	8	103+538	103+511	36''	1	15.64
321	8	103+601	103+578	36''	1	14.98
322	8			1X1	1	6.76
323	8			1.0X1.5	1	14.72
324	8			36''	1	12.21
325	8			36''	1	11.50
326	8			1.0X1.0	1	13.16
327	8			36''	1	10.58
328	8	103+937	103+923	1.0x1.0	1	31.17
329	8	104+050	104+035	36''	1	12.08
330	8			0.9X0.9	1	4.77
331	8	104+106	104+088	36''	1	24.39
332	8	104+190	104+171	36''	1	27.55
333	8	104+282	104+263	36''	1	17.83
334	8	104+374	104+356	1.0X1.0	1	30.67
335	8	104+423	104+424	36''	1	44.85
336	8	104+493	104+479	1.0X1.0	1	17.25
337	8	104+654	104+639	36''	1	30.94
338	8	104+785	104+767	1.0X1.0	1	24.18
339	8	104+838	104+840	1.0X1.0	1	41.53
340	8	104+906	104+898	1.0X1.0	1	18.65
341	8	104+978	104+971	1.0X1.0	1	17.73
342	8	105+028	105+008	1.5X1.5	1	17.89
343	8	105+137	105+124	36''	1	15.35
344	8			1X1	1	6.32
345	8	105+216	105+201	1.0X1.0	1	17.46
346	8	105+360	105+348	36''	1	19.55
347	8	105+428	105+411	36''	1	17.86

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
348	8	105+520	105+516	1.5x1.0	1	22.28
349	8	105+625	105+643	36''	1	39.11
350	8	105+721	105+729	36''	1	45.25
351	9	105+023		36''	1	16.16
352	9	104+964	105+023	36''	1	34.40
353	9	105+192	105+255	1.0X1.0	1	18.93
354	9	105+100	105+164	0.9X0.9	1	4.12
355	9	105+100	105+164	36''	1	15.84
356	9	105+246	105+310	1.0X1.0	1	31.17
357	9	105+477	105+537	36''	1	39.92
358	9	105+413	105+476	1.0X1.0	1	86.11
359	9	105+550	105+603	1.6X2.0	1	34.95
360	9	105+690	105+746	36''	1	23.32
361	9	105+690	105+746	0.9X0.9	1	5.49
362	9	105+591	105+642	2.0X2.0	1	48.96
363	9	105+690	105+746	36''	1	23.32
364	9			0.9X0.9	1	5.49
365	9	105+913	105+987	36''	1	12.36
366	9	105+913	105+987	0.9X0.9	1	8.83
367	9	105+746		36''	1	16.10
368	9	105+974	106+048	1.0X1.0	1	17.18
369	9	106+107	106+182	36''	1	14.36
370	9	106+036	106+111	36''	1	13.60
371	9			0.9X0.9	1	4.91
372	9	106+261	106+338	36''	1	17.54
373	9	106+342	106+433	3.0X3.0	1	43.04
374	9	106+386	106+459	36''	1	76.11
375	9	106+524	106+607	36''	1	48.89
376	9	106+582	106+657	36''	1	37.44
377	9	106+792	106+855	36''	1	14.81
378	9			0.9X0.9	1	3.93
379	9	106+642	106+690	3.0X3.0	1	42.48
380	9	106+878	106+91	0.9X0.9	1	4.80
381	9			36''	1	11.14
382	9	106+696	106+756	36''	1	37.33
383	9	106+957	107+019	36''	1	14.39
384	9			0.9X0.9	1	5.26
385	9	107+058	107+118	36''	1	15.49
386	9			0.9X0.9	1	2.43
387	9	107+148	107+205	36''	1	32.33
388	9	107+209	107+266	0.9X0.9	1	3.98
389	9			36''	1	13.29
390	9	107+529	107+588	0.9X0.9	1	3.00
391	9			36''	1	14.20
392	9	107+271	107+328	0.9X0.9	1	4.16

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
393	9			36''	1	12.42
394	9	107+352	107+409	0.9X0.9	1	3.66
395	9			36''	1	13.92
396	9	107+609	107+668	36''	1	27.55
397	9	107+462	107+520	2.0X2.0	1	30.23
398	9	107+774	107+733	1.0X1.0	1	21.78
399	9	107+926	107+984	1.0X1.0	1	17.05
400	9	107+831	107+892	36''	1	28.12
401	9	107+900	107+960	36''	1	33.95
402	9	108+032	108+093	36''	1	33.06
403	9	108+092	108+153	36''	1	25.54
404	9	108+217	108+280	2.0X1.5	1	17.70
405	9	108+277	108+340	36''	1	25.15
406	9	108+328	108+389	2.0X2.0	1	7.99
407	9	108+418	108+478	36''	1	10.68
408	9			0.9X0.9	1	10.17
409	9			4.0X4.0	1	14.06
410	9	108+580	108+642	36''	1	14.50
411	9	108+515	108+576	36''	1	14.44
412	9	108+638	108+698	36''	1	26.78
413	9	108+776	108+840	36''	1	12.64
414	9	108+828	108+891	36''	1	28.52
415	9	108+875	108+936	36''	1	26.97
416	9	108+930	108+992	36''	1	15.88
417	9	108+985	109+047	36''	1	15.81
418	9	109+035	109+098	36''	1	11.96
419	9	109+107	109+167	36''	1	13.64
420	9	109+170	109+230	36''	1	11.73
421	9			0.9X0.9	1	4.37
422	9	109+264	109+321	36''	1	24.89
423	9	109+351	109+411	36''	1	11.66
424	9			0.9X0.9	1	5.58
425	9	109+445	109+500	0.9X0.9	1	5.03
426	9	109+546	109+603	36''	1	29.12
427	9	109+665	109+722	36''	1	24.38
428	9	109+735	109+793	36''	1	11.41
429	9			0.9X0.9	1	3.12
430	9	109+851	109+912	36''	1	30.97
431	9	109+932	109+985	36''	1	25.98
432	9	110+038	110+101	36''	1	26.42
433	9	110+132	11+193	36''	1	14.01
434	9			0.9X0.9	1	3.90
435	9	110+213	110+273	36''	1	24.59
436	9	110+260	110+320	36''	1	14.84
437	9			0.9X0.9	1	1.15

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
438	9	110+375	110+440	36''	1	14.54
439	9			0.9X0.9	1	1.98
440	9	110+469	110+531	36''	1	14.77
441	9			0.9X0.9	1	4.78
442	9	110+566	110+626	36''	1	13.54
443	9			0.9X0.9	1	4.23
444	9	110+653	110+716	36''	1	14.64
445	9	110+721	110+781	36''	1	15.99
446	9	110+791	110+850	36''	1	13.46
447	9			0.9X0.9	1	5.76
448	9	110+935	110+999	36''	1	20.90
449	9			0.9X0.9	1	2.23
450	9			36''	1	15.97
451	9			0.9X0.9	1	2.68
452	9	111+097	111+158	36''	1	16.73
453	9			0.9X0.9	1	1.83
454	9	111+220	111+278	36''	1	15.43
455	9			0.9X0.9	1	4.19
456	9	111+350	111+414	36''	1	13.39
457	9			0.9X0.9	1	1.78
458	9	111+468	111+528	36''	1	31.20
459	9			36''	1	13.29
460	9			1.0X1.0	1	2.77
461	9	111+561	111+615	36''	1	31.20
462	9	111+656	111+708	36''	1	11.59
463	9			0.9X0.9	1	1.83
464	9	111+833	111+889	1.6X2.0	1	5.91
465	9	111+886	111+944	36''	1	15.03
466	9			0.9X0.9	1	5.22
467	9	111+998	112+059	36''	1	30.66
468	9	112+098	112+158	36''	1	33.32
469	9	112+138	112+201	36''	1	41.06
470	9	112+184	112+249	36''	1	36.80
471	9	112+248	112+313	36''	1	13.44
472	9			0.9X0.9	1	2.38
473	9	112+321	112+387	36''	1	13.54
474	9			0.9X0.9	1	2.60
475	9	112+394	112+460	36''	1	14.05
476	9			0.9X0.9	1	2.79
477	9	112+466	112+530	36''	1	14.25
478	9			0.9X0.9	1	3.55
479	9	112+537	112+601	36''	1	12.96
480	9			0.9X0.9	1	4.35
481	9	112+620	112+686	36''	1	14.70

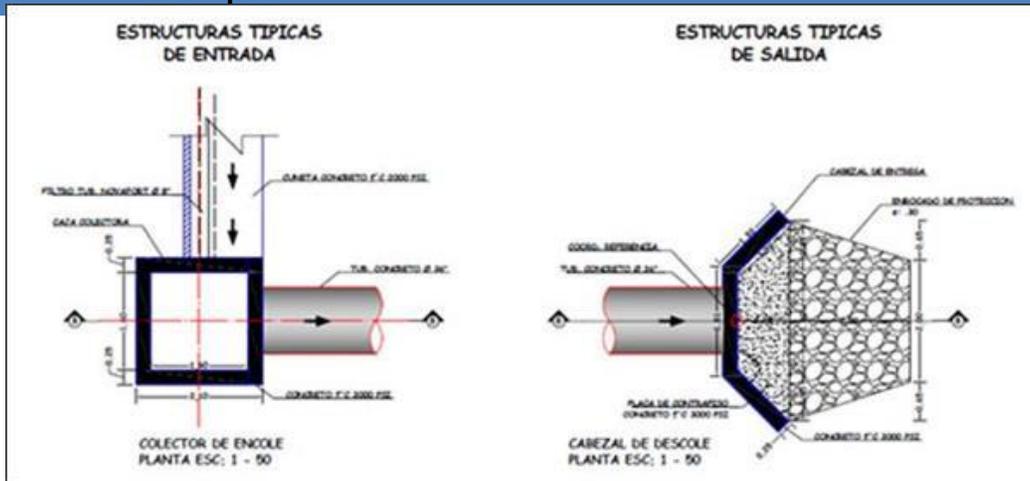
ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
482	9			0.9X0.9	1	4.60
483	9	112+724	112+784	36''	1	32.59
484	9	112+801	112+859	36''	1	14.86
485	9			0.9X0.9	1	1.46
486	9	112+905	112+965	36''	1	19.40
487	9	113+007	113+065	36''	1	12.42
488	9			0.9X0.9	1	4.16
489	9	113+122	113+182	36''	1	14.48
490	9			0.9X0.9	1	1.35
491	9	113+206	113+269	36''	1	14.21
492	9			0.9X0.9	1	2.52
493	9	113+269	113+329	36''	1	30.85
494	9	113+378	113+436	1.5X1.5	1	12.90
495	9	113+525	113+588	1.5X1.5	1	27.39
496	9	113+727	113+803	36''	1	26.11
497	9	113+842	113+925	36''	1	29.23
498	9	114+003	114+079	36''	1	30.19
499	9	114+123	114+198	36''	1	27.22
500	9	113+588	113+588	36''	1	31.68
501	9	114+190	114+205	36''	1	15.00
502	9	114+319	114+400	36''	1	26.90
503	9	114+442	114+522	36''	1	29.87
504	9	114+499	114+582	36''	1	30.98
505	9	114+550	114+636	36''	1	26.09
506	9	114+620	114+705	36''	1	17.95
507	9	114+701	114+782	36''	1	16.36
508	9	114+836	114+910	36''	1	36.98
509	9	114+896	114+974	36''	1	28.82
510	9	114+765	114+842	36''	1	17.93
511	9	115+041	115+120	36''	1	30.45
512	9	115+162	115+240	36''	1	12.97
513	9	114+964	115+41	36''	1	32.25
514	9	115+099	115+179	36''	1	26.81
515	9	115+247	115+324	36''	1	26.51
516	9	115+310	115+390	36''	1	30.53
517	9	115+660	115+742	36''	1	13.80
518	9	115+400	115+486	36''	1	27.49
519	9	115+472	115+557	36''	1	24.97
520	9	115+595	115+677	36''	1	17.65
521	9	115+595	115+677	36''	1	14.98
522	9	115+868	115+939	36''	1	23.61
523	9	116+065	116+133	36''	1	28.07
524	9	116+265	116+338	36''	1	9.20
525	9	116+645	116+718	36''	1	26.35
526	9	116+892	116+965	36''	1	29.67
527	9			36''	1	13.04

ID	UF	Calzada Derecha	Calzada Izquierda	Dimensión (HxL o D)	No de Tubos	Longitud total (m)
528	9	116+989	116+664	36''	1	24.29

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

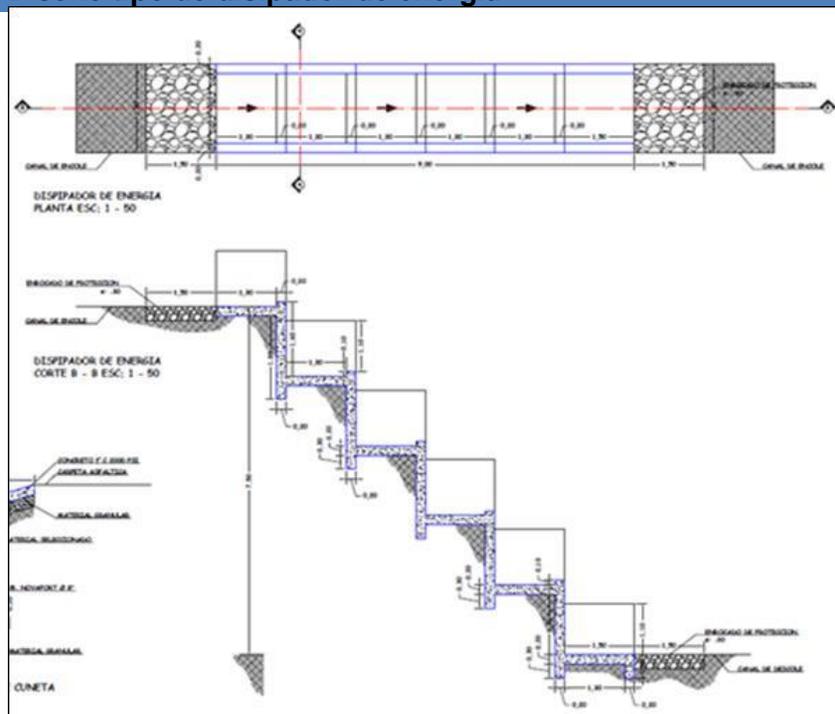
A continuación se presenta los diseños tipo para la construcción de las obras menores.

Figura 3-16 Diseño tipo de alcantarillas



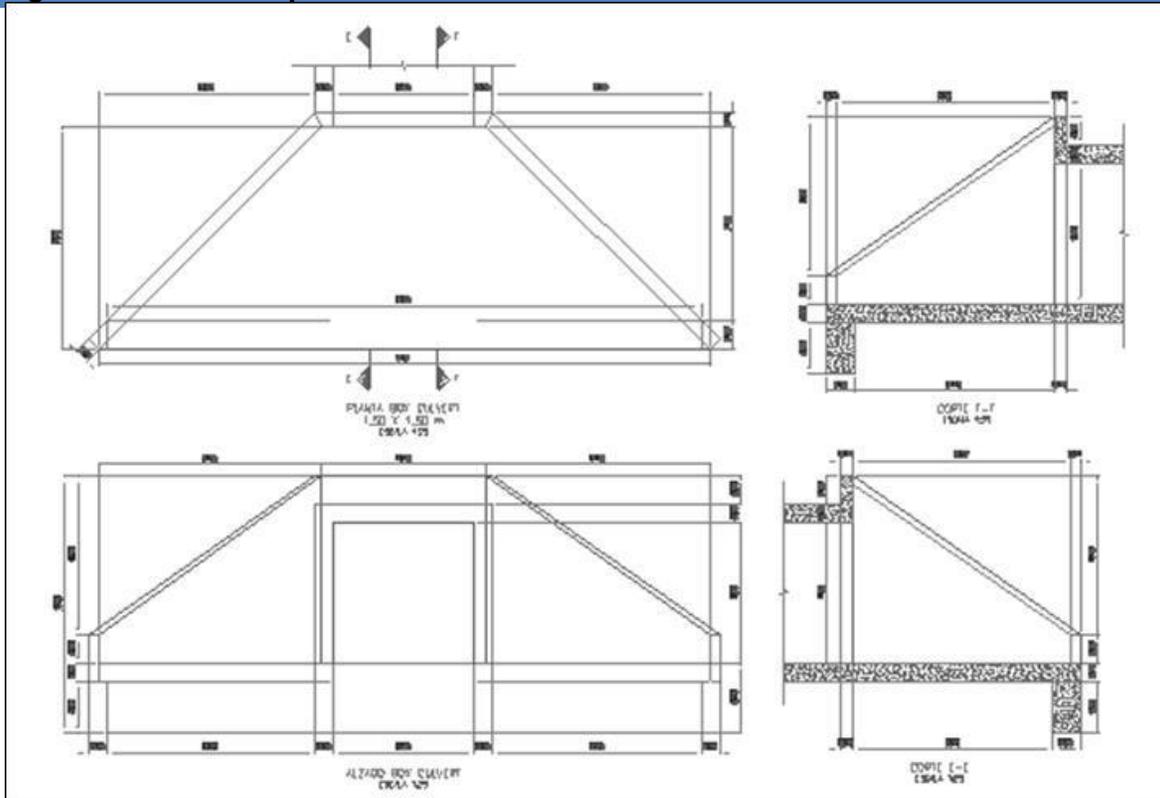
Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-17 Diseño tipo de dissipador de energía



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-18 Diseño tipo box culvert

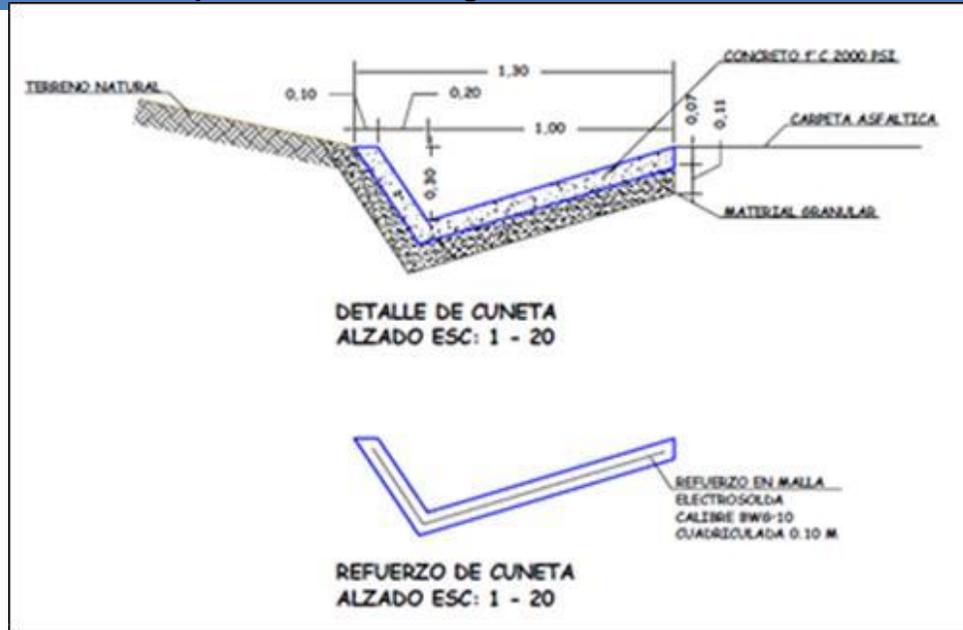


Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Drenaje Longitudinal**

Como obras de drenaje longitudinal, se propone la construcción de cunetas triangulares en concreto con el fin de recoger las aguas de escorrentía de la vía. En la Figura 3-19 se presenta el diseño tipo de esta cuneta.

Figura 3-19 Diseño tipo de cunetas triangular



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Puentes Peatonales**

El proyecto tiene contemplado la construcción de nueve (9) puentes peatonales, ubicados a lo largo del tramo vial de acuerdo con la Tabla 3-17:

Tabla 3-17 Ubicación de puentes peatonales

No.	UF	Paso Urbano	Ubicación
1	2	Barrancabermeja	K2+300
2	2	La Lizama	K20+750
3	3	La Fortuna	K0+500
4	3	Caserío La Paz	K13+750
5	3	Caserío La Paz	K14+765
6	9	Caserío Portugal	K99+560
7	9	Caserío Portugal	K105+850
8	9	Lebrija	K110+940
9	9	Lebrija	K116+950

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Figura 3-20 se presenta el diseño tipo para los puentes peatonales planteados para el Proyecto.

Figura 3-20 Diseño tipo puente peatonal



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Peajes, pesaje y de áreas de servicio**

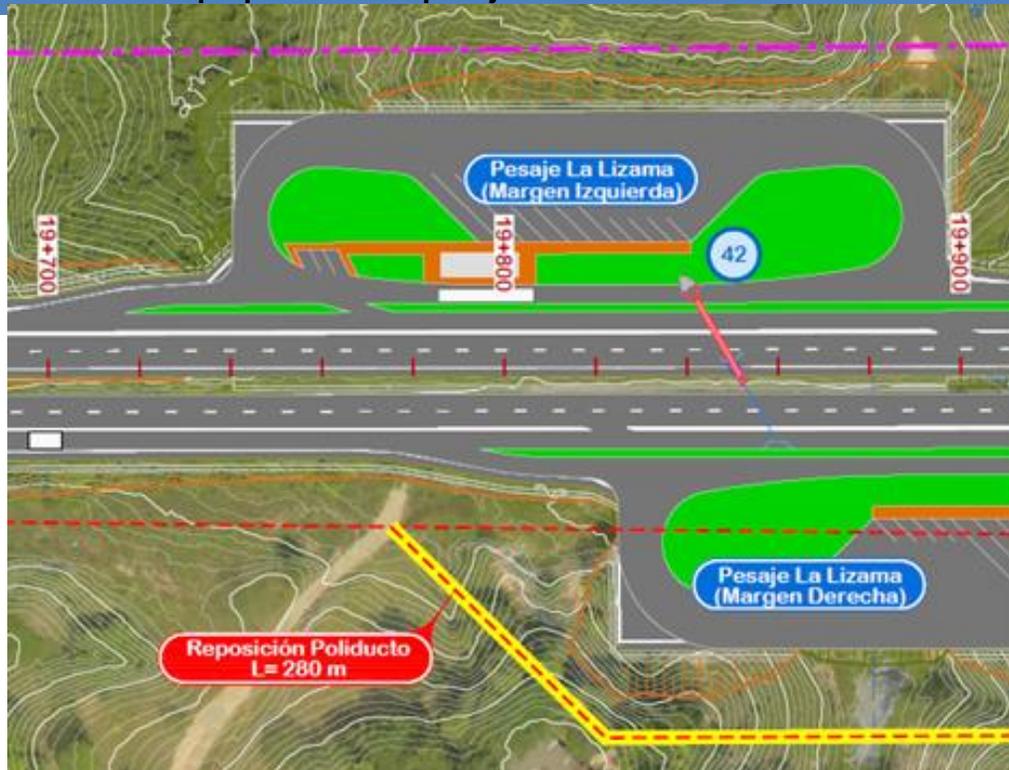
El Proyecto tiene contemplado tres (3) peajes, el primero en el sector de La Lizama (K19+400) con dos (2) zonas de pesaje (K19+800 – K19+900) y sus respectivas áreas de servicio. El segundo peaje se ubicara en el sector de Santa Rosa (79+150) en la UF 5 y el tercer peaje a la altura del centro poblado de Portugal K106+350 en la UF 9 Adicional a lo anterior, se contempla una zona de servicio a la altura del sector La Virgen (K9+600) en la UF 2.

Figura 3-21 Distribución peaje La Lizama



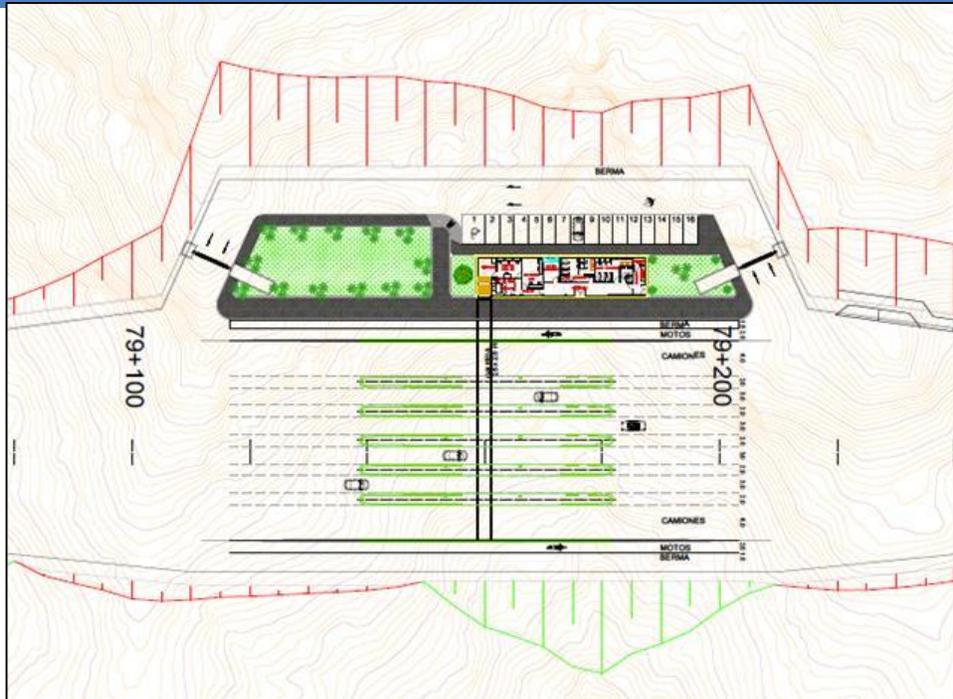
Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-22 Diseño propuesto zona pesaje La Lizama



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-23 Distribución peaje Santa Rosa K79+150



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-24 Distribución peaje Portugal K106+350



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-25 Diseño propuesto zona pesaje Portugal K107+460



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-26 Diseño propuesto área de servicio La Virgen K9+540



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Figura 3-27 Diseño propuesto área de servicio La Virgen K28+700



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

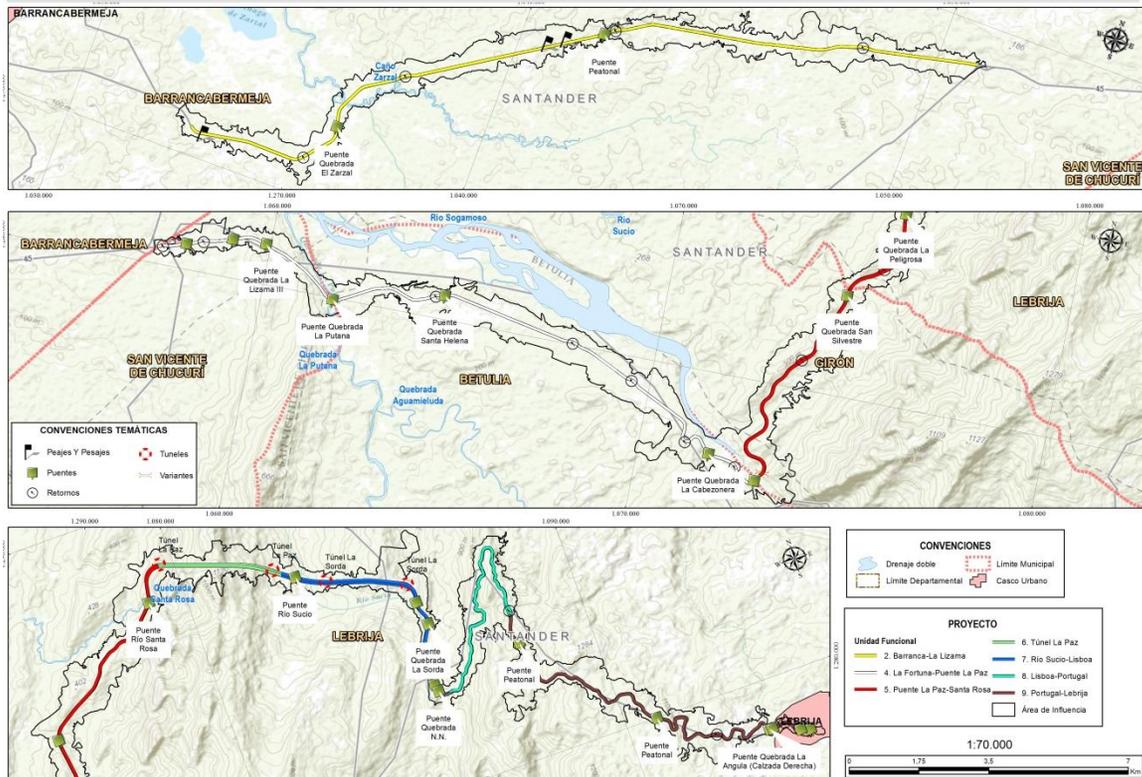
Figura 3-28 Diseño propuesto centro de control y área de servicio K13+140



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Figura 3-29 se presenta la localización de las obras a ejecutar por el proyecto tales como los túneles, puentes y viaductos, retornos, peajes entre otros.

Figura 3-29 Localización de obras a ejecutar



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

3.2.4.2 Infraestructura asociada al proyecto

- **Campamentos**

En el corredor Bucaramanga – Barrancabermeja, se ubicarán campamentos de acuerdo con los requerimientos de obra, de la siguiente manera:

Tabla 3-18 Ubicación de campamentos propuestos

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
1	3-4	K16+000	Oficina y campamento La Playita	1071840.22	1278006.14	La Playa	Betulia
2	6	K88+480	Oficina y campamento portal túnel La Paz	1079578.40	1288395.00	La Girona	Lebrija
3	6	K91+600	Oficina y campamento portal túnel La Paz	1082577.80	1287033.90	El Cristal	Lebrija
4	7	K92+000	Oficina y campamento sector Río Sucusio	1083034.00	1286745.60	El Cristal	Lebrija
5	7	K92+500	Oficina y campamento portal túnel La Sorda	1083631.50	1286444.10	El Líbano	Lebrija
6	7	k95+000	Oficina y campamento portal túnel La Sorda	1085704.20	1285618.30	El Líbano	Lebrija

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
7	9	K116+500	Oficina Lebrija	1094185.43	1278534.02	Barrio Granjas de Campo Alegre	Lebrija

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

- **Plantas de asfalto, concreto y trituración**

El proyecto tiene contemplado la ubicación de los sitios donde se instalaran las diferentes plantas de asfalto, concreto y trituración de materiales pétreos. Ver Tabla 3-19.

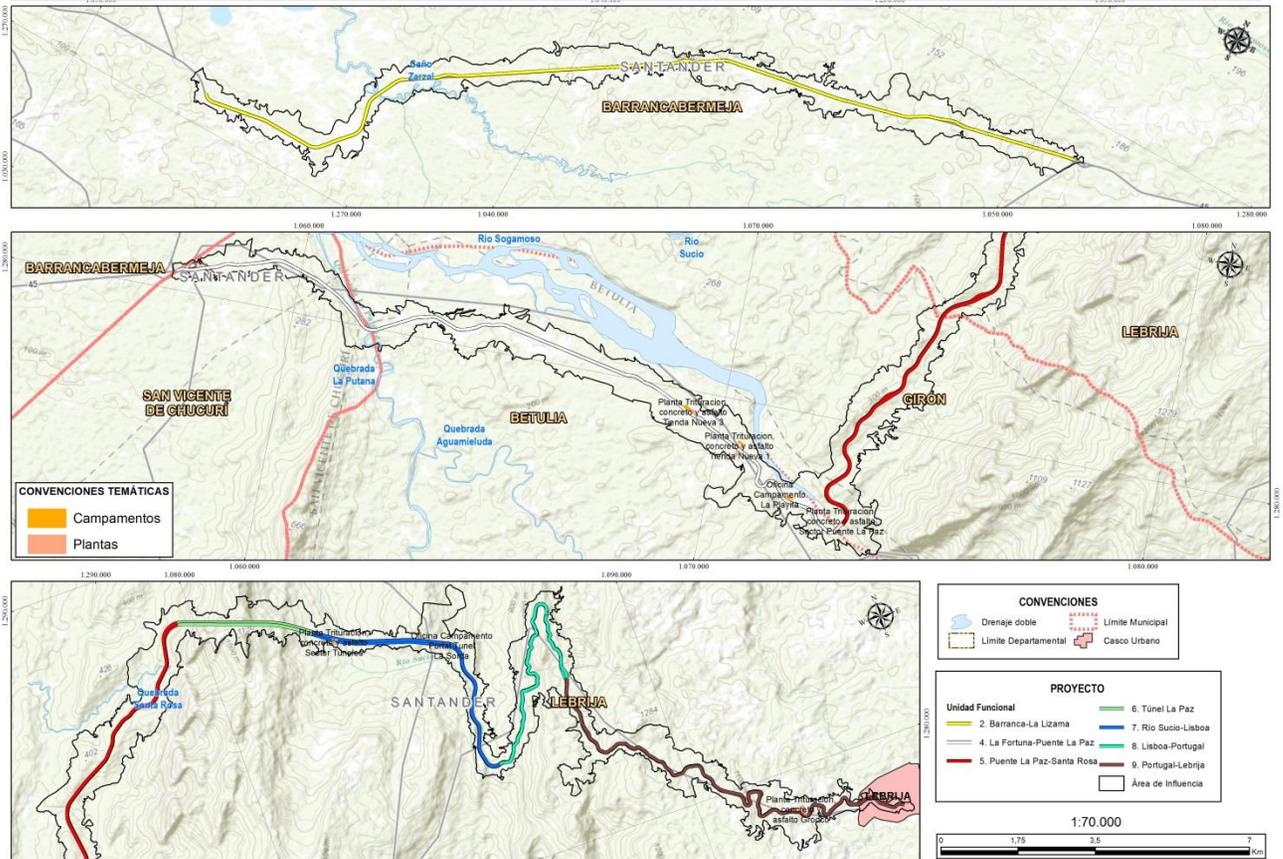
Tabla 3-19 Ubicación planta de asfalto, concreto y trituración

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
1	6	K88+480	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Paz	1079514.50	1288333.70	La Girona	Lebrija
2	6	K91+600	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Paz	1082601.10	1287066.10	El Cristal	Lebrija
3	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto sector Rio Sucio	1083070.50	1286634.30	El Cristal	Lebrija
4	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Sorda	1083616.60	1286378.70	El Cristal	Lebrija
5	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Sorda	1085727.40	1285613.50	El Cristal	Lebrija
6	PROVEEDORES CON LICENCIA AMBIENTAL		Contrato concesión ICQ-08491 – Arcenio Gelvez García	1066184.00	1282486.00	La Lisama II	San Vicente de
7			Contrato concesión GI8-091 - Asfaltamos	1064000.00	1280390.00	La Lisama II	Chucurí

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Figura 3-30 se presenta la localización de la infraestructura asociada referente a los sitios de campamento y de las plantas de asfalto, concreto y trituración.

Figura 3-30 Localización de la Infraestructura asociada al proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- Vías nuevas de acceso al corredor e infraestructura asociada**

El Proyecto no contempla la construcción de vías nuevas, debido a que por el mismo corredor a licenciar (Acceso 01) será el camino a los diferentes frentes de obra. Esto aplica para las UF 2, 3, 4 8 y 9.

Para las unidades funcionales 5, 6 y 7 se plantea utilizar las vías rurales de orden terciario y caminos que facilitarían el ingreso del personal, materiales y maquinaria. Estas vías deben ser adecuadas de manera preventiva con el fin de garantizar el tránsito de los vehículos y se deben conservar en óptimas condiciones de estado.

El acceso 02 es la vía terciaria que utiliza la comunidad para ingresar a la veredas Marta hasta la vereda San Silvestre. Es una vía de orden rural, de 11.3 km aproximadamente, con un ancho promedio de calzada de 4.0 metro y con una superficie en terreno natural transitable en tiempo seco. Ver Fotografía 3-8

Fotografía 3-7 Vía de acceso vereda Marta UF 5



El acceso 03 es la vía terciaria que utiliza la comunidad para ingresar a la vereda Lisboa a la altura de la Azufrada sobre la vía principal hasta la vereda El Líbano. Es una vía de orden rural, de 7.3 km aproximadamente, con un ancho promedio de calzada de 4.0 metro y con una superficie en terreno natural transitable en tiempo seco. Ver Fotografía 3-8

Fotografía 3-8 Vía de acceso sector La Azufrada UF 6 y7



El acceso 04 es la vía terciaria que utiliza la comunidad para ingresar a la vereda El Líbano, Centenario, Canos y La Girona a la altura del portal del Túnel La Sorda hasta llegar al portal del Túnel La Paz. Es una vía de orden rural, de 22.4 km aproximadamente, con un ancho promedio de calzada de 4.0 metro y con una superficie en terreno natural transitable en tiempo seco. Ver Fotografía 3-9

Fotografía 3-9 Vía de acceso entre portales de túneles UF 6 y7



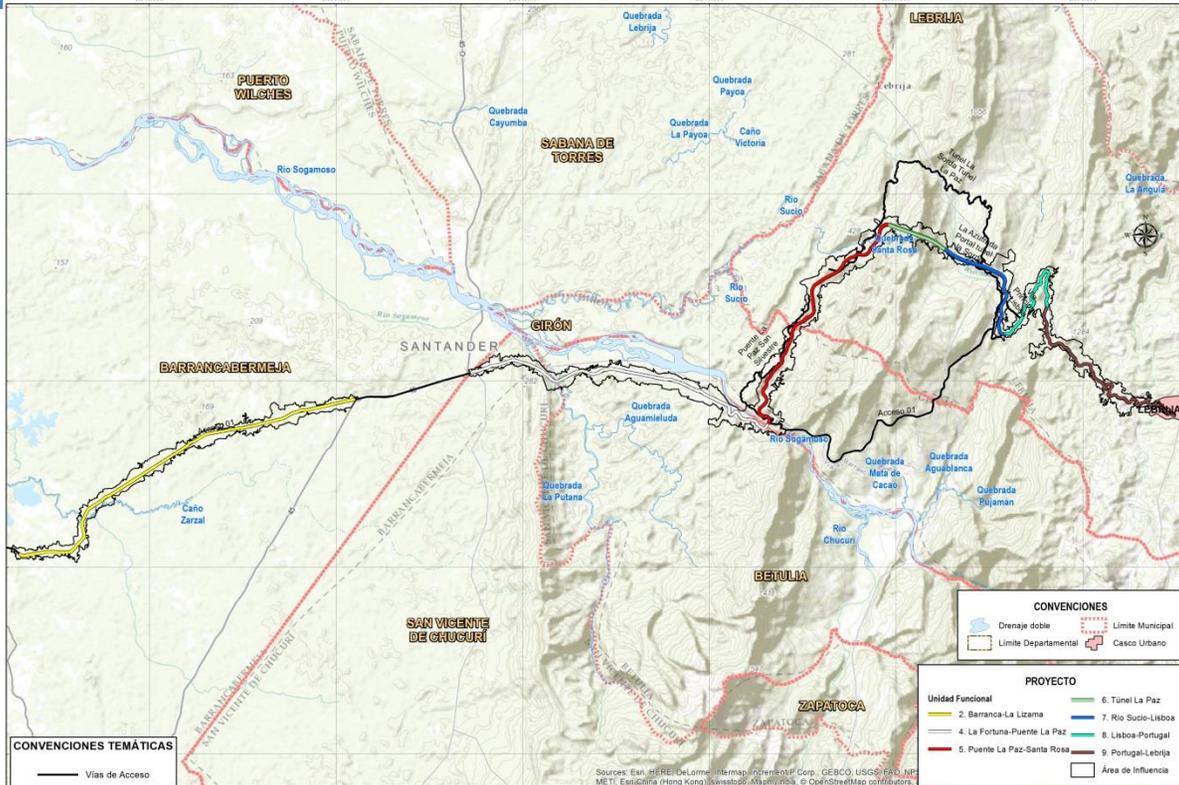
El acceso 05 es la vía de orden privado que utiliza la comunidad para ingresar desde la vía nacional y la vereda Lisboa. Es una vía de orden rural, de 1.4 km aproximadamente, con un ancho promedio de calzada de 4.0 metro y con una superficie en terreno natural transitable en tiempo seco. Ver Fotografía 3-10

Fotografía 3-10 Vía de acceso vereda Lisboa UF 7



En la Figura 3-31 se presenta la localización de cada uno de los accesos anteriormente descritos y que serán utilizados por el Proyecto.

Figura 3-31 Localización vías de acceso al proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- Fuentes de materiales**

La demanda ambiental del proyecto está constituida principalmente por el agua requerida, tanto industrial como doméstica, para la ejecución de las obras y la utilización en los campamentos. Adicionalmente se requiere el uso de materiales granulares y finos para la rehabilitación y/o construcción del pavimento, lo que implica fuentes de materiales, zonas de disposición de materiales sobrantes y escombros y aprovechamiento forestal en las áreas a intervenir y que tengan presentes algún tipo de cobertura boscosa. En todos los casos y previo a la intervención se tramitarán los permisos correspondientes ante las respectivas corporaciones autónomas regionales según la zona propuesta.

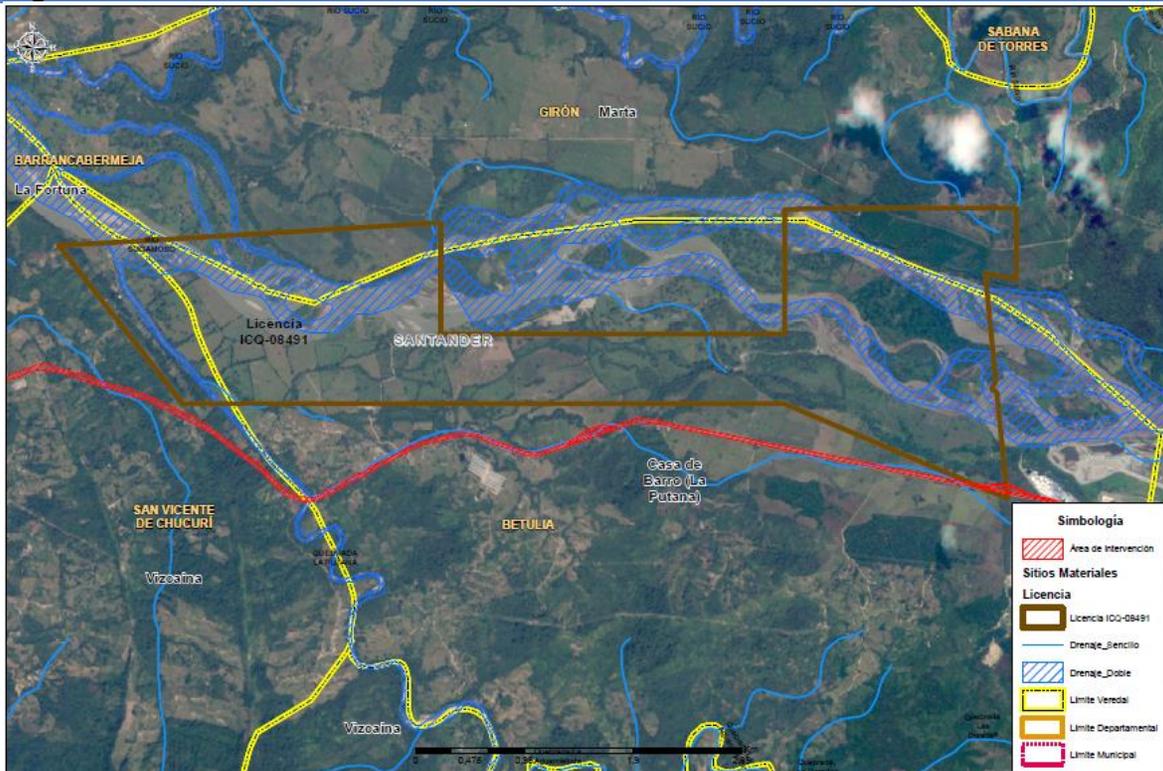
Es de mencionar que el agua utilizada para el proyecto será adquirida en los acueductos de la zona donde se realicen los trabajos por lo tanto no se necesita hacer captaciones directas de fuentes hídricas. Asimismo los campamentos y oficinas que se requieran, se ubicarán en las áreas urbanas o cercanas a las mismas, que cuenten con disponibilidad de servicios públicos.

En cuanto a los materiales de construcción, para conformación de base y sub-base granular para la estructura del pavimento la concesión no realizara explotación directa en fuentes de material, por tal razón estos materiales granulares serán adquiridos de forma

directa a proveedores que cuentan con los respectivos permisos ambientales y se localizan en inmediaciones del área de estudio.

Contrato de concesión para la explotación (Yacimiento de carbón mineral y demás minerales) concesibles No ICQ-08491 celebrado entre INGEOMINAS y el señor Arcenio Gelvez García. Ver Figura 3-32. La vigencia del contrato de concesión de explotación es de 30 años a partir de 27 de enero de 2012.

Figura 3-32 Localización fuente material Licencia No ICQ-08491



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

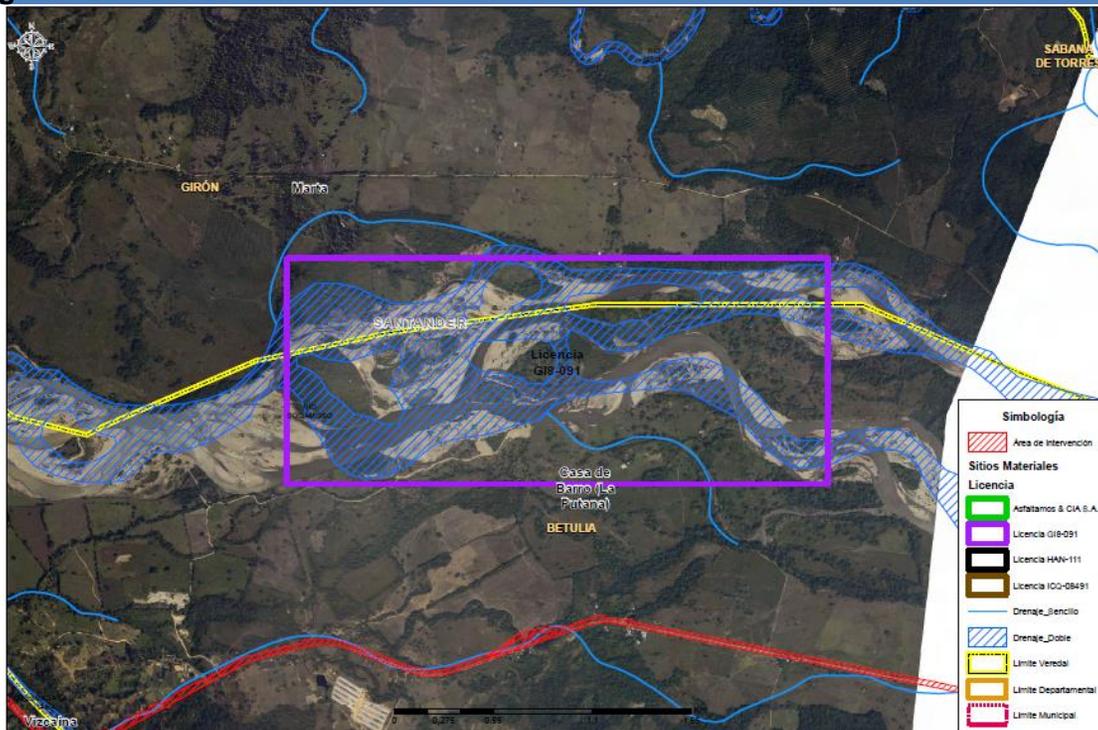
Mediante el contrato de concesión minera N° GI8-091 concedida al representante legal de la empresa ASFALTAMOS Y CIA LTDA (señor Albenis José Guevara Jaimes), quien suministrara materiales granulares y asfalto para al Proyecto. Ver Figura 3-33 y Figura 3-34. Cuenta con la Licencia Ambiental No 01216 aprobada por parte de CAS el 29 de Octubre de 2010 y la vigencia de la licencia es de 22 años.

Figura 3-33 Localización fuente material ASFALTAMOS



Fuente: Google Earth. 2015

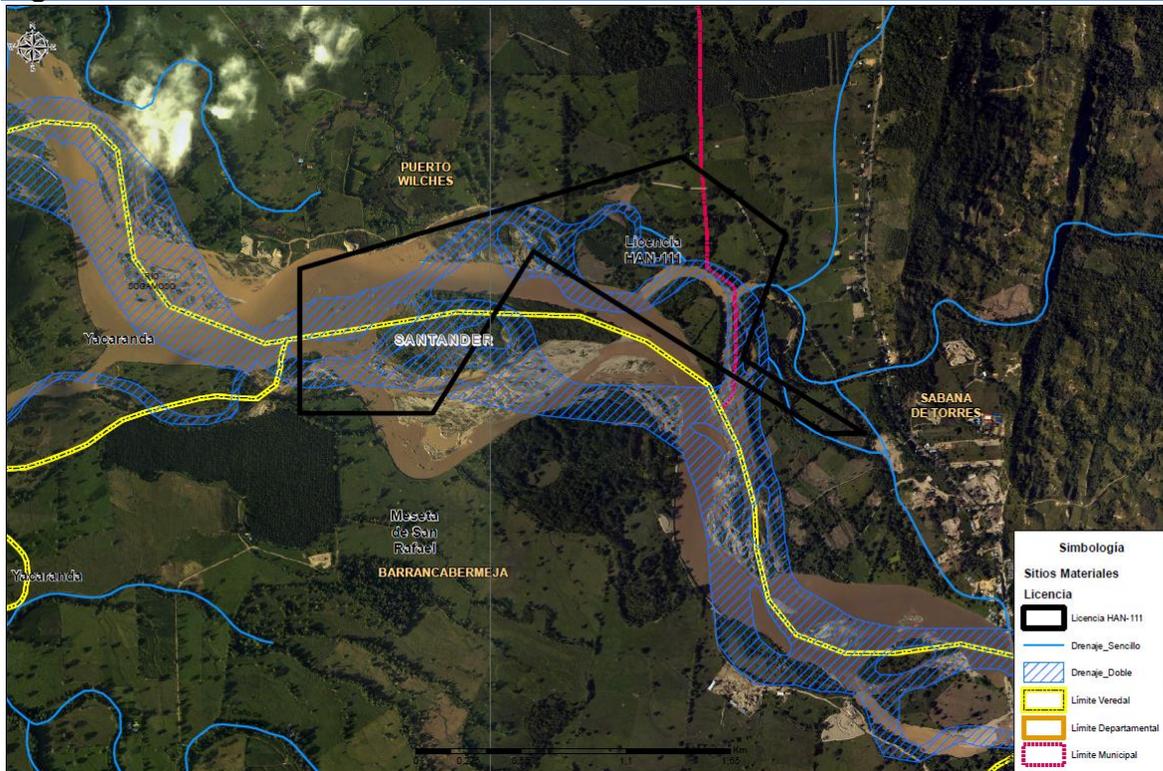
Figura 3-34 Área de Licencia No GI8-091



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

El contrato de concesión N° HAN-111 concede la licencia ambiental a la señora Claudia Patricia Sáenz Bueno, para la explotación de materiales de construcción. Este proveedor suministrara dichos materiales para el Proyecto. Ver Figura 3-35 . La vigencia del contrato de concesión minera es de 30 años contados a partir de 14 de febrero de 2008.

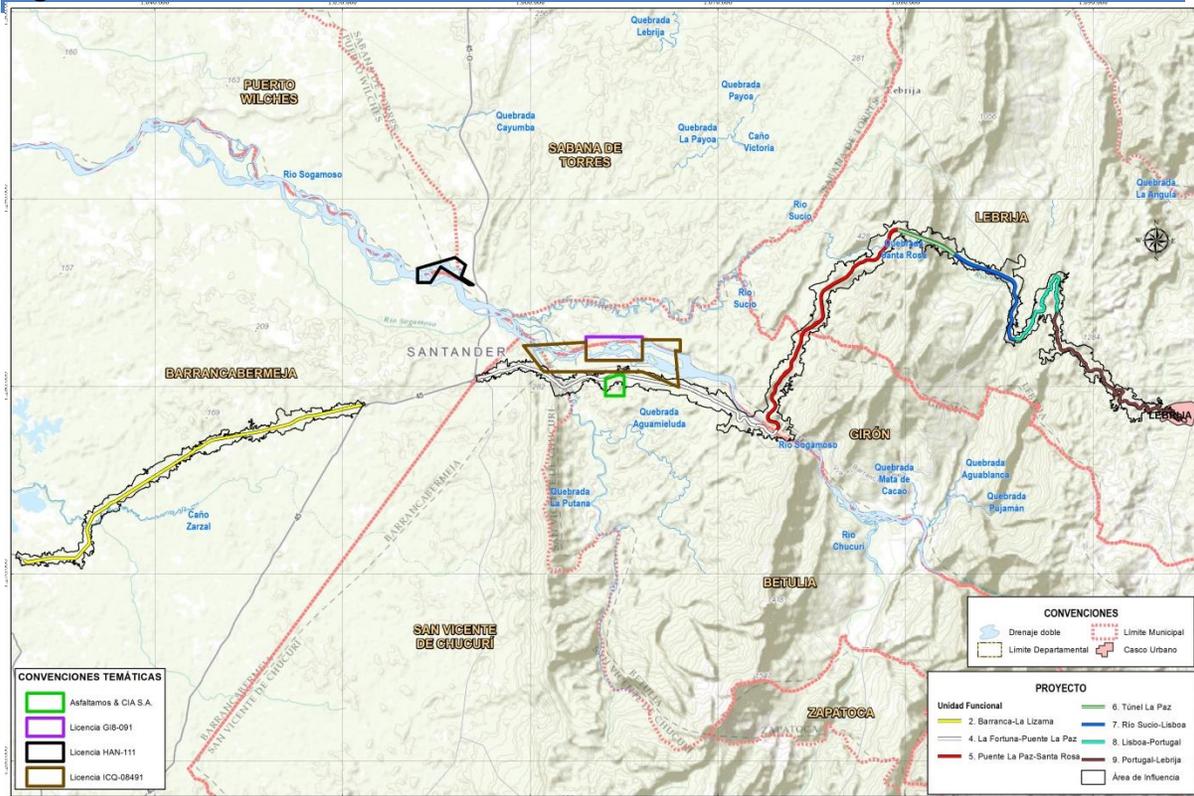
Figura 3-35 Localización fuente material Licencia No HAN-111



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Figura 3-36 se muestran los sitios propuestos como sitios para la obtención de materiales de construcción a terceros autorizados.

Figura 3-36 Localización de fuentes de material autorizados



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Adicional a lo anterior, se identifican otros proveedores de materiales de construcción ubicados en el área de influencia del Proyecto. Ver Tabla 3-20.

Tabla 3-20 Identificación de proveedores de materiales de construcción

FUENTE DE MATERIAL	COORDENADAS		NOMBRE DEL PREDIO / CANTERA	NOMBRE DEL PROPIETARIO Y CONTACTO
	ESTE	NORTE		
1	1,057,630	1,285,714	Finca Rivera GYM Construcciones S.A.	Armando Gómez: 3146153576 / Alfredo Fuentes: 3146153576 / Eduardo Molano: 3146153576
2	1,057,080	1,285,307	Trituradora y Agregados J.J. S.A.S.	José Israel Castro Gelvez Contacto: 3164750205
3	1,029,765	1,271,147	Estylo Construcciones Fuente de material Olga Lucía	Luis Enrique Plata Contacto: (7) 6200049 / (7) 6111007
4	1,031,155	1,272,313	Mina La Cascajera	Álvaro Guerrero Contacto: (7) 6457982 Cel.: 3187348316
5	1,028,811	1,272,693	Fuente de material El Pentágono Ltda.	Ruiz Alfonso Iliana / Ingrid Ruiz: 3156103604 - 3208998033 Tel: (7) 6027008
6	1,033,799	1,270,759	Cantera P.L. Construcciones y Pavimentos SAS	Jimena Paola Lemus: 3182063923

FUENTE DE MATERIAL	COORDENADAS		NOMBRE DEL PREDIO / CANTERA	NOMBRE DEL PROPIETARIO Y CONTACTO
	ESTE	NORTE		
7	1,050,290	1,278,916	Cantera ASA Construcciones	Néstor Quintero Correa: 3204906168 / Manuel Castrillo: 3204906180
8	1,072,235	1,277,955	Esgamo Ingenieros Constructores S.A.S Cantera en Sogamoso	Yolanda Moreno - Miguel Ángel Rodríguez Contacto: (7) 6375707 Cel.: 3183514143
9	1,053,908	1,279,505	Transagregados Leon Asociados S.A.S	Robinson Santos Cel.: 3132718794 / Oficina: 3503219162
10			Avensa S.A.S	Olga Gómez Cel.: 3202115357
11	1,283,807	1,057,963	Jose Luis Avella Santos	José Luis Avella Santos Contacto: 3186083625
12			Construcción y explotación Minera Sava S.A.S	Juan Guillermo Criado Cel.: 3172478844

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

De igual forma, se realizó la consulta a la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, solicitando la identificación de los títulos mineros de materiales de construcción concedidos en esta región por dicha autoridad. En la Tabla 3-21 se presenta la relación de los títulos mineros vigentes a la fecha del presente estudio.

Tabla 3-21 Títulos mineros en la zona del proyecto

EXPEDIENTE CAS	TITULO MINERO	MODALIDAD DEL TÍTULO MINERO	MUNICIPIO DEL PROYECTO	MATERIAL EXPLOTADO	RESOLUCIÓN OTORGAMIENTO
0137-2003	GJS-141	Contrato de concesión (D 2655)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL 03786 de 10 de Noviembre DE 2003
0003-2009	HGQ-15391	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL No. 00000730 del 23 de Junio de 2010
0358-2004	FFO-081	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL No. 00000951 del 27 de Septiembre de 2005 y modificada mediante Resolución No. 0000701 del 26 de Noviembre de 2007
0277-2003 0024-2004	EE7-167	Contrato de concesión (L 685) Legalización Minería de Hecho.	Barrancabermeja		Resolución DGL 0647 del 08 de Junio de 2010
0002-2007	GJS-141	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución No. 0000729 del 05 de Diciembre de 2007
0012-2012	GIU-103	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL 0948 del 24 de Octubre de 2014
0094-2013	ODA-09081	Autorización temporal	San Vicente de chucurí	Materiales de construcción	Resolución DGL No. 00001050 del 19 de Noviembre de 2013
0037-2012	JGO-11351	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL 01225 08 de Octubre del 2012
0045-2006	0343-68	Contrato de concesión (D 2655)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL 0315 29 de Abril del 2008

EXPEDIENTE CAS	TITULO MINERO	MODALIDAD DEL TÍTULO MINERO	MUNICIPIO DEL PROYECTO	MATERIAL EXPLOTADO	RESOLUCIÓN OTORGAMIENTO
0010-2013	IKG-15551X no aparece en CMC	Contrato de concesión	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL 0453 21 de Mayo del 2013
0156-2011	ICQ-08491	Contrato de concesión (L 685)	Betulia	Materiales de construcción	Resolución DGL 0058 de Enero 27 de 2012
0005-2007	HIM-13301	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de Arrastre- Materiales de construcción	Resolución DGL 0768 09 de Septiembre del 2008
0083-2010	I15-08001X	Contrato de concesión (L 685)	San Vicente de Chucuri	Materiales de construcción	Resolución 0376 de Abril 30 de 2015
0038-2012	KAT-09121	Contrato de Concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL 01354 del 28 de Noviembre del 2012
0015-2011	IHM-14251	Contrato de Concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL 00000060 del 27 de Enero de 2012
0018-2004	EE7-164 Legalización Minería de Hecho	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de arrastre- Materiales de construcción	Resolución DGL 0570 del 08 de Junio del 2010
0021-2007	HHF-12541	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja	Materiales de construcción	Resolución DGL 0000460 del 14 de Agosto de 2007
0013-2004	EJU-111 Legalización Minería de Hecho	Contrato de concesión (L 685)	Barrancabermeja y Yondó	Material de arrastre - Materiales de construcción	Resolución DGL 0000868 del 30 de Septiembre de 2014

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS. 2016

3.2.4.3 Infraestructura y servicios interceptados por el Proyecto

La propuesta de diseño del Proyecto intercepta a lo largo de su trazado infraestructura de servicios en varios sectores, infraestructura asociada a hidrocarburos, acueductos y líneas eléctricas y de comunicación. En todos los casos el trazado fue ajustado para evitar al máximo el cruce con estos servicios, no obstante, en algunos casos fue imposible evitar la interferencia.

En estos casos, el manejo que representa el traslado de los servicios será acordado entre la constructora del proyecto con los operadores de cada uno de los servicios a trasladar, planificando de manera suficiente el trabajo para minimizar cortes innecesarios y problemas durante el transcurso de las actividades de obra. En el mapa “Infraestructura Interceptada”, se presenta la información correspondiente a la infraestructura y servicios interceptados por el proyecto. En el Anexo A (cartografía Temática) del presente estudio, se presenta el mapa que identifica la infraestructura de servicios interceptados por el proyecto.

3.2.5 Insumos del Proyecto

Para la ejecución del proyecto y de acuerdo con los diseños, será necesario el uso de múltiples insumos que serán utilizados para el desarrollo de todas las actividades

definidas en el cronograma de obra, en la que se presentan los volúmenes aproximados de los insumos principales a utilizar, los cuales pueden variar de acuerdo a los planos definitivos de construcción. Ver Tabla 3-22.

Tabla 3-22 Volumen estimado de materiales de obra

MEDICIÓN GRANULARES											
UD	DESCRIPCIÓN	UF1	UF2	UF3	UF4	UF5	UF6	UF7	UF8	UF9	TOTAL
m3	SUBBASE GRANULAR SBG-1	0	114.940	5.121	88.778	72.275	941	20.855	66.575	126.141	495.626
m3	BASE GRANULAR BG-1	1.736	91.826	8.321	70.126	55.370	4.711	18.581	48.646	97.176	396.493
m3	MATERIAL GRANULAR FILTRANTE (FILTRO GRAVAS FINAS).	0	2.100	768	8.332	7.945	0	2.841	5.656	9.639	37.281

MEDICIÓN MEZCLAS ASFÁLTICAS											
UD	DESCRIPCIÓN	UF1	UF2	UF3	UF4	UF5	UF6	UF7	UF8	UF9	TOTAL
m3	MEZCLA ASFÁLTICA RODADURA MDC-2	3.572	34.112	14.286	25.131	21.269	4.242	10.074	17.061	31.020	160.767
m3	MEZCLA ASFÁLTICA RODADURA MDC-1	3.037	0	2.094	0	0	0	0	0	0	5.131

MEDICIÓN CONCRETOS											
UD	DESCRIPCIÓN	UF1	UF2	UF3	UF4	UF5	UF6	UF7	UF8	UF9	TOTAL
m3	CONCRETO LANZADO 350 KG/CM2 EN TALUDES	0	0	211	1.036	5.820	650	3.071	990	1.071	12.850
m3	CONCRETO LANZADO 350 KG/CM2 EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS (TUNEL)	0	0	0	0	0	15.842	17.974	0	0	33.816
m3	CONCRETO PRETENSADO FC 350 KG/CM2 PARA DOVELAS	0	0	0	0	2.826	0	4.340	0	0	7.165
m3	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO 350 KG/CM2	1.563	1.563	0	1.563	0	5.826	4.041	623	0	15.179
m3	CONCRETO FC 350 KG/CM2 PARA VIGAS	0	296	0	806	3.463	0	1.959	1.107	120	7.749
m3	CONCRETO REFORZADO FC 280 KG/CM2 PARA PUENTES	0	1.034	36	4.191	13.562	10.322	18.883	4.796	636	53.460
m3	CONCRETO REFORZADO FC 280 KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO DEL TÚNEL	0	0	0	0	0	28.966	20.079	0	0	49.045
m3	CONCRETO REFORZADO FC 280 KG/CM2 PARA MUROS	0	0	0	472	1.961	1.425	1.157	993	8.183	14.191
m3	CONCRETO REFORZADO FC 280 KG/CM2 PARA OBRAS DE DRENAJE Y VARIOS	0	1.555	64	282	403	7.716	5.940	412	571	16.943
m3	CONCRETO REFORZADO FC 240 KG/CM2 PARA OBRAS DE DRENAJE Y VARIOS	0	5.189	749	2.690	5.543	30	1.800	2.931	3.929	22.861
m3	CONCRETO SIMPLE FC 140 KG/CM2 PARA LIMPIEZA.	0	1.874	202	1.204	3.969	35	700	1.733	3.637	13.354
											246.613

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

El volumen aproximado de cortes y rellenos requeridos en el proyecto, los cuales pueden variar de acuerdo a los planos definitivos de construcción, se presentan en la Tabla 3-23.

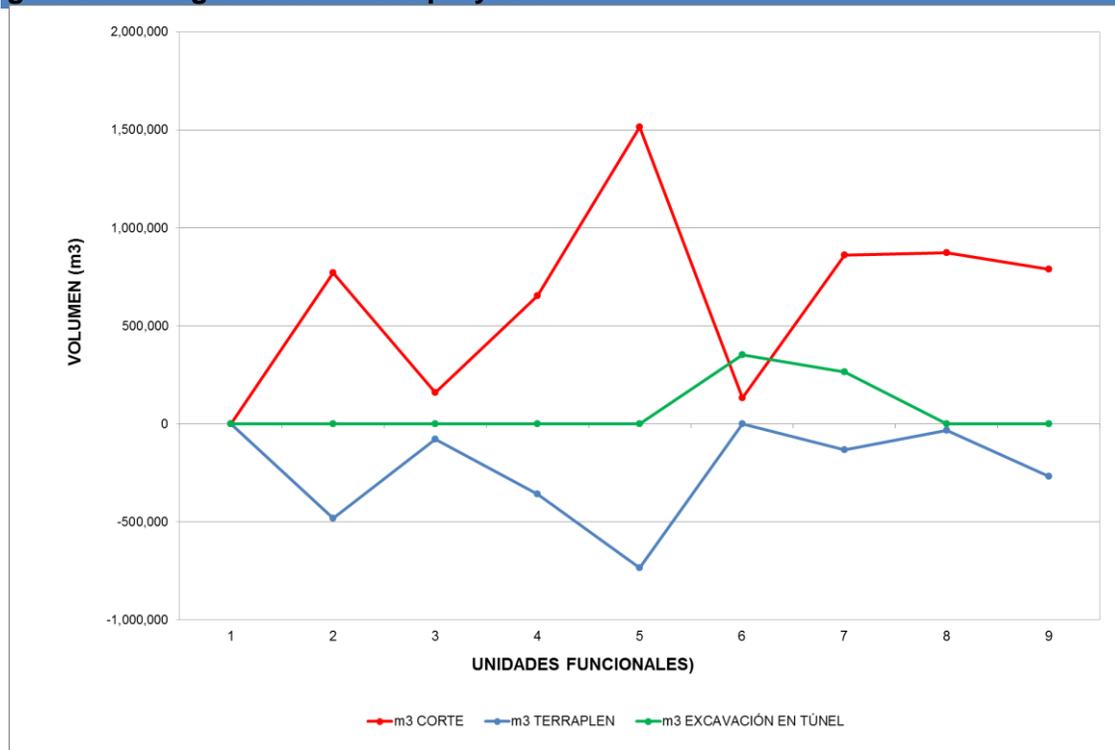
Tabla 3-23 Estimación de volumen cortes y rellenos

UD	DESCRIPCIÓN	UF2	UF3	UF4	UF5	UF6	UF7	UF8	UF9	TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS										
m3	CORTE	771,718	160,758	651,655	1,513,854	132,848	861,557	871,747	789,529	5,753,666
m3	TERRAPLEN	483,194	77,885	357,918	733,400	0	134,048	32,929	268,165	2,087,539
TÚNELES										
m3	EXCAVACIÓN EN TÚNEL	0	0	0	0	352,662	264,981	0	0	617,643

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Como complemento a los volúmenes presentados, en la Figura 3-37 se muestra el diagrama de masas para el proyecto.

Figura 3-37 Diagrama de masas proyecto



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Los volúmenes de material de corte serán empleados en los rellenos, en caso de que cumplan las especificaciones requeridas. En caso que no todo el material de excavación pueda ser empleado en los rellenos, los materiales sobrantes requerirán la adecuación de zonas de manejo de escombros.

3.2.6 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, de construcción y demolición

Durante la fase de construcción y de operación del proyecto se generaran residuos sólidos tanto domésticos como industriales y especiales. En las diferentes etapas del proyecto, el programa de manejo de residuos sólidos domésticos e industriales se centran en la gestión integral de los residuos generados en las actividades de pre-construcción, construcción y operación, para su generación, recolección, transporte y disposición final. Como sitio de depósito se empleara el relleno sanitario REDIBA, el cual cuenta con los permisos ambientales expedidos por la autoridad ambiental regional.

En caso de ser necesario se considera el uso de zonas de manejo de escombros debidamente licenciadas por parte del Consorcio Rutas del Cacao, caso en el cual se deberán presentar los registros de autorización correspondientes. La propuesta de los sitios es la siguiente:

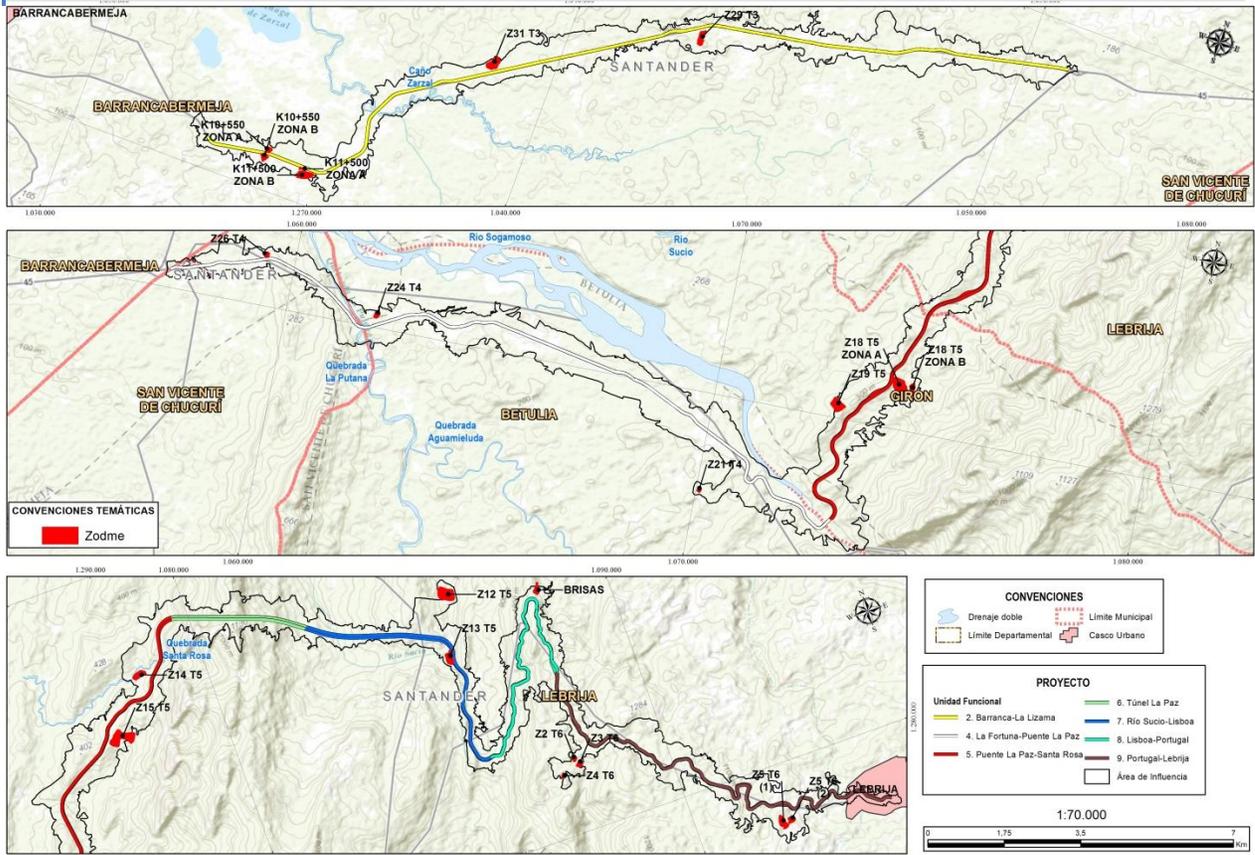
Tabla 3-24 Identificación de sitios de ZODME

ID	UF	Abscisa	ZODMES	Vereda	Municipio	Norte	Este	Área Ha	Capacidad m3
1	2	K10+500	ZK10+550	Zarzal la Y	Barrancabermeja	1270819.88	1034444.75	2.78	126,800
2	2	K11+500	ZK11+500	Zarzal la Y	Barrancabermeja	1270665.68	1035412.43	5.49	371,400
3	2	K16+500	Z31T3	Zarzal 40	Barrancabermeja	1274551.26	1038590.15	6.39	1,242,300
4	2	K21+500	Z29T3	Zarzal La Gloria	Barrancabermeja	1276745.73	1042839.01	4.50	724,700
5	3-4	K2+000	Z26T4	La Lizama II	San Vicente de Chucurí	1281147.25	1059291.25	2.46	299,100
6	3-4	K5+000	Z24T4	Casa de Barro (La Putana)	Betulia	1280298.38	1062069.92	1.89	202,700
7	3-4	K14+000	Z21T4	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia	1277812.91	1070072.88	1.28	122,200
8	5	K77+000	Z19T5	Marta	Girón	1280331.56	1072863.50	5.14	778,400
9	5	K78+000	Z18T5	Marta	Girón	1280955.47	1074368.37	12.71	1,824,800
10	5	K85+000	Z15T5	San Silvestre	Lebrija	1286008.02	1077534.69	12.80	1,103,800
11	5	K86+500	Z14T5	La Girona	Lebrija	1287262.89	1078407.45	3.48	301,000
12	7	K96+000	Z13T5	El Libano	Lebrija	1285149.59	1085722.03	4.03	639,900
13	7	K95+000	Z12T5	El Libano	Lebrija	1286796.83	1086229.06	9.41	1,937,900
14	8	K104+000	ZBrisas	Angelinos Bajo	Lebrija	1286328.66	1088592.94	2.75	192,600
15	9	k107+000	Z4T6	La Cuchilla	Lebrija	1281503.21	1087363.04	0.83	62,300
16	9	k107+000	Z3T6	La Cuchilla	Lebrija	1281623.70	1087834.87	2.60	291,200
17	9	k107+000	Z2T6	La Cuchilla	Lebrija	1281800.89	1087769.83	1.00	62,400
18	9	k113+500	Z5T6 (1)	Santo Domingo	Lebrija	1278615.07	1092061.31	3.60	517,100
19	9	k113+500	Z5T6 (2)	Santo Domingo	Lebrija	1278594.26	1092275.58	1.79	223,800
TOTAL								84.93	11,024,400

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

En la Figura 3-38 se presenta la ubicación de las ZODMES propuestas y descritas en la anteriormente para el Proyecto.

Figura 3-38 Localización de las ZODME propuestas



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

3.2.7 Residuos peligrosos y no peligrosos

Con base en las características del Proyecto se realiza la clasificación de los residuos sólidos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2981 de 2013 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y de los residuos sólidos peligrosos según lo previsto en el Decreto 4741 de 2005.

3.2.7.1 Residuos domésticos

Residuos reciclables y/o reutilizables: Corresponden a envolturas y envases limpios de vidrio, plástico, cartón, madera, papel o PET (envases de gaseosas); periódicos, revistas, folletos, catálogos, cuadernos, hojas de papel, fotocopias, sobres, tarjetas, cartón, bolsas de papel, cajas, cartulinas y cartones, latas vacías y aplastadas; todos en buen estado, que no estén húmedos o sucios, ni con restos de alimentos.

Residuos peligrosos o contaminados: Son aquellos que plantean un peligro sustancial, actual o potencial a los seres humanos u otros organismos vivos debido a que no son degradables, pueden acumularse biológicamente, pueden ser letales o pueden causar

efectos perjudiciales acumulativos. Se consideran en este grupo los residuos provenientes de la enfermería, como gasas, algodones, jeringas, etc., que han estado en contacto con fluidos corporales.

Tabla 3-25 Alternativas de reducción de residuos sólidos

Residuo	Alternativas de reducción	¿Qué se debe hacer?
Escombros	Separar el material de relleno.	En la ejecución de las actividades de excavación se debe realizar la separación del material de relleno del suelo subyacente, que puede ser reutilizado en el mismo proyecto.
	Separar el suelo orgánico mineral.	Antes de ejecutar actividades de excavación se debe separar el suelo orgánico con el fin de conservarlo para su reutilización en actividades de restauración de áreas intervenidas y revegetalización final.
Chatarra	Recuperación o reincorporación a la operación.	Se puede establecer un mercado de piezas recuperadas.
Llantas	<ul style="list-style-type: none"> • Devolución al proveedor. • Ejecución de medidas para aumentar su vida útil. • Utilización en actividades de bioingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer convenios con los proveedores. • Realizar mantenimiento de las llantas –calibración, balanceo, rotación–. • Como materas para empradización de taludes.
Baterías	Devolución a proveedores.	Establecer convenios con proveedores.
Residuos domésticos	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer clasificación. - Hacer reciclaje y reutilización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez clasificado el material, se puede establecer un convenio con las comunidades ubicadas en el área de influencia para la recolección y el reciclaje. • Los residuos orgánicos pueden ser transformados a través del <i>compost</i> en material orgánico.
Papel blanco oficinas	Racionalizar el papel blanco de escritura y fotocopias.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar las dos caras del papel. • Reducir el fotocopiado con el uso del correo electrónico, rotación de documentos, etc. • No imprimir documentos para correcciones.
Elementos de oficinas	<ul style="list-style-type: none"> • Racionalizar el uso • Devolución a proveedores – cartuchos, tóner,–. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar actividades educativas con el personal de obra. • Establecer convenios con proveedores.
Empaques y envases	Devolución al proveedor.	Establecer convenios con proveedores.

Residuos orgánicos: Todos los desperdicios orgánicos (restos de alimentos, cáscaras de frutas y verduras, alimentos descompuestos etc.) que pueden ser transformados en suelo orgánico o abono a través del proceso de compostaje, o aprovechados para alimento de especies domésticas.

Residuos no aprovechables – basuras –: como su nombre lo indica son residuos que no tienen ningún valor para el reciclaje y van normalmente a los rellenos sanitarios; en general los que estén sucios, con restos de comida, o mojados, como empaques o envases de papel, cartón, plástico o caucho, bolsas de mecató, icopor, tetra pack, papel carbón, servilletas y papel higiénico, barrido y colillas de cigarrillo.

3.2.7.2 Residuos industriales

Residuos reciclables y/o reutilizables: a este grupo corresponden materiales sobrantes de construcción como el vidrio, aluminio, madera, embalajes de cartón y plástico, y la chatarra.

Residuos peligrosos o contaminados: se consideran en este grupo los geotextiles (geomembranas), lonas, guantes, zapatos, estopa, en general, los materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles o aceites, los filtros de aceite y gasolina, empaques de sellos de caucho impregnados de aceites y/o hidrocarburos, como producto de las actividades normales de mantenimiento de maquinaria, equipos y herramientas; empaques y envases provenientes de los combustibles, lubricantes, solventes, cemento, pinturas, aceites, anticorrosivos, etc., y las colillas de soldadura. También en este grupo se incluyen baterías de aparatos eléctricos, equipos de telefonía móvil o sus partes, equipos de oficina, tales como computadores o sus partes, equipos de conectividad (módems, decodificadores), fax, copiadoras, impresoras, etc.

Residuos no aprovechables – basuras –: son residuos que no pueden ser reciclados o aprovechados posteriormente, y van normalmente a los rellenos sanitarios; corresponden a pedazos de láminas de metal, tubería, trapos, etc.

En caso de generarse otros residuos industriales, peligrosos o contaminados, la concesión se encargará de almacenarlos debidamente hasta que una empresa certificada, que cuente con licencia ambiental se haga cargo del manejo y disposición final de esta clase de residuos.

3.2.7.3 Generación de residuos domésticos en las etapas de construcción y operación del proyecto

Para este tipo de residuos, se tiene en cuenta el estimativo de que una persona genera 3 kg/día. Es importante tener en cuenta que algunos de estos residuos se generarán a diario, pero que otros sólo se generarán con alguna periodicidad, por lo cual la producción diaria real será menor. Para la etapa de operación la generación de residuos se deberá a la operación de los peajes.

3.2.7.4 Recolección y almacenamiento temporal

Según la clasificación descrita anteriormente, los residuos se recolectarán inicialmente en canecas, ubicadas en los campamentos. Estos recipientes estarán debidamente rotulados para la colocación de los residuos según su tipo, y se utilizarán bolsas plásticas con colores distintivos para cada uno.

3.2.7.5 Disposición final

Los residuos domésticos, tanto en la fase de construcción como de operación, serán entregados a terceros para su adecuada disposición final.

- **Residuos reciclables y/o reutilizables:** podrán ser entregados a la Empresa de Servicios Públicos de la zona.
- **Residuos peligrosos o contaminados:** los residuos provenientes de la enfermería deberán ser entregados al centro de salud más cercano, que cuente con autorización para su disposición.
- **Residuos orgánicos:** Aprovechamiento para compostaje, asociados a la ficha de compensación del suelo.
- **Residuos no aprovechables – basuras –:** se dispondrán en el relleno sanitario “REDBA” que se encuentra localizado en la zona del proyecto.

Los residuos industriales se entregarán a terceros para su disposición final, según como sigue:

- **Residuos reciclables y/o reutilizables:** se podrán utilizar en otros proyectos o construcciones; también pueden ser entregados a las organizaciones de recicladores, identificadas en la zona.
- **Residuos peligrosos o contaminados:** tanto los residuos contaminados con aceites, hidrocarburos, pinturas, o explosivos, como los residuos de tipo electrónico, las baterías corrientes, y los Prestación de servicios de recolección, transporte, tratamiento (Incineración) y disposición final de residuos sólidos industriales especiales, hospitalarios y similares dando cumplimiento a la normatividad legal vigente.
- Asesorías y capacitación en el manejo integral de residuos sólidos (certificados).
- Tratamiento de fluidos (Lodos contaminados, aceites y aguas aceitosas).
- Limpieza de tanques de agua potable y residual en el sector industrial y residencial con la respectiva recolección, transporte y disposición final de los residuos generados.
- Suministro de elementos de bioseguridad para la gestión integral de residuos sólidos.
- **Residuos no aprovechables – basuras –:** se llevarán al relleno sanitario “REDIBA”

3.2.8 Costos del proyecto

Los términos de referencia que se establecen en la resolución 751 del 26 de marzo de 2015 hace referencia a los costos del proyecto teniendo en cuenta lo descrito en el decreto 2041 del año 2014, donde se debe presentar los costos estimados de inversión y de operación del proyecto.

A continuación en la Tabla 3-26 se presentan los costos de inversión (construcción) del Proyecto para cada Unidad Funcional. Este costo está estimado son:

Tabla 3-26 Presupuesto de inversión del Proyecto

UF	NOMBRE DE LA UNIDAD FUNCIONAL	INVERSIÓN DEL PROYECTO
2	Barrancabermeja-La Lizama	\$ 70.694.943.813
3	La Fortuna-Puente La Paz-Capitancitos-Lisboa	\$ 20.504.806.156

UF	NOMBRE DE LA UNIDAD FUNCIONAL	INVERSIÓN DEL PROYECTO
4	La Fortuna-Puente La Paz	\$ 77.360.974.602
5	Puente La Paz-Santa Rosa	\$ 121.950.492.373
6	Túnel la Paz	\$ 183.834.904.375
7	Río Sucio-Lisboa	\$ 200.451.800.133
8	Lisboa-Portugal	\$ 42.501.976.168
9	Portugal-Lebrija	\$ 46.709.708.847
	TOTAL (Sin AIU)	\$ 764.009.606.467
	AIU (35%)	\$ 267.403.362.263
	TOTAL (Sin IVA)	\$ 1.031.412.968.731

Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016

Los costos de operación y mantenimiento de la vía están presupuestados en un costo de \$ 146.375.000.000.

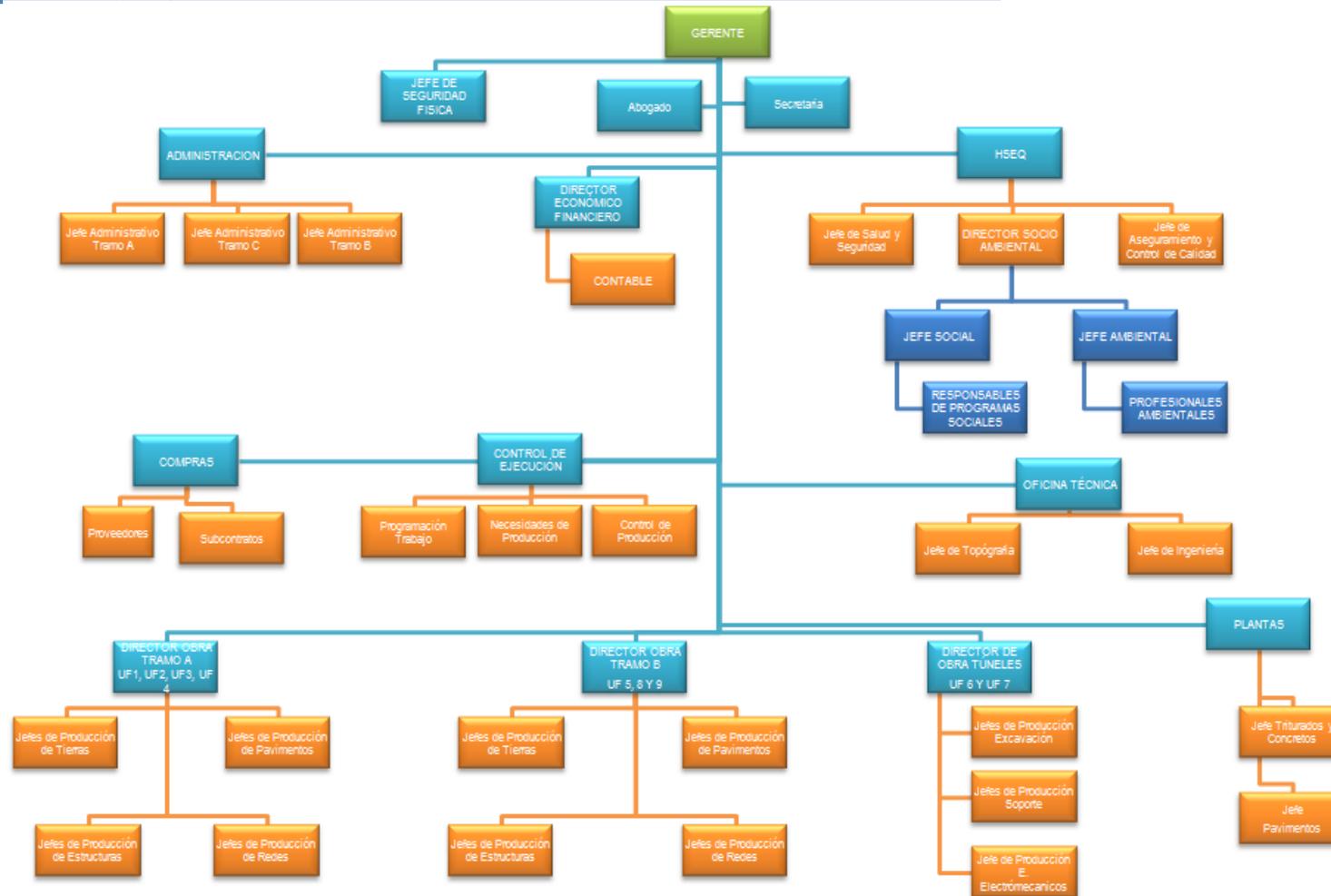
3.2.9 Cronograma del proyecto

En la Tabla 3-27 se presenta el cronograma general para la realización de los trabajos de construcción del Proyecto. Este cronograma de obra se establece de acuerdo con una programación de actividades detalladas para el Proyecto.

3.2.10 Organización del proyecto

En la Figura 3-39 se presenta el organigrama de operación de la Concesión del Proyecto y la instancia responsable de la gestión ambiental y social.

Figura 3-39 Organigrama de operación de la Concesión del proyecto



Fuente: Concesión Rutas del Cacao. 2016