



REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TRANSPORTE
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE APP No [•] DE [•]
Entre:

Concedente:
Agencia Nacional de Infraestructura

Concesionario:
[•]

**APENDICE TÉCNICO 1
ALCANCE DEL PROYECTO
AUTOPISTA AL MAR 1**

CAPÍTULO I Introducción

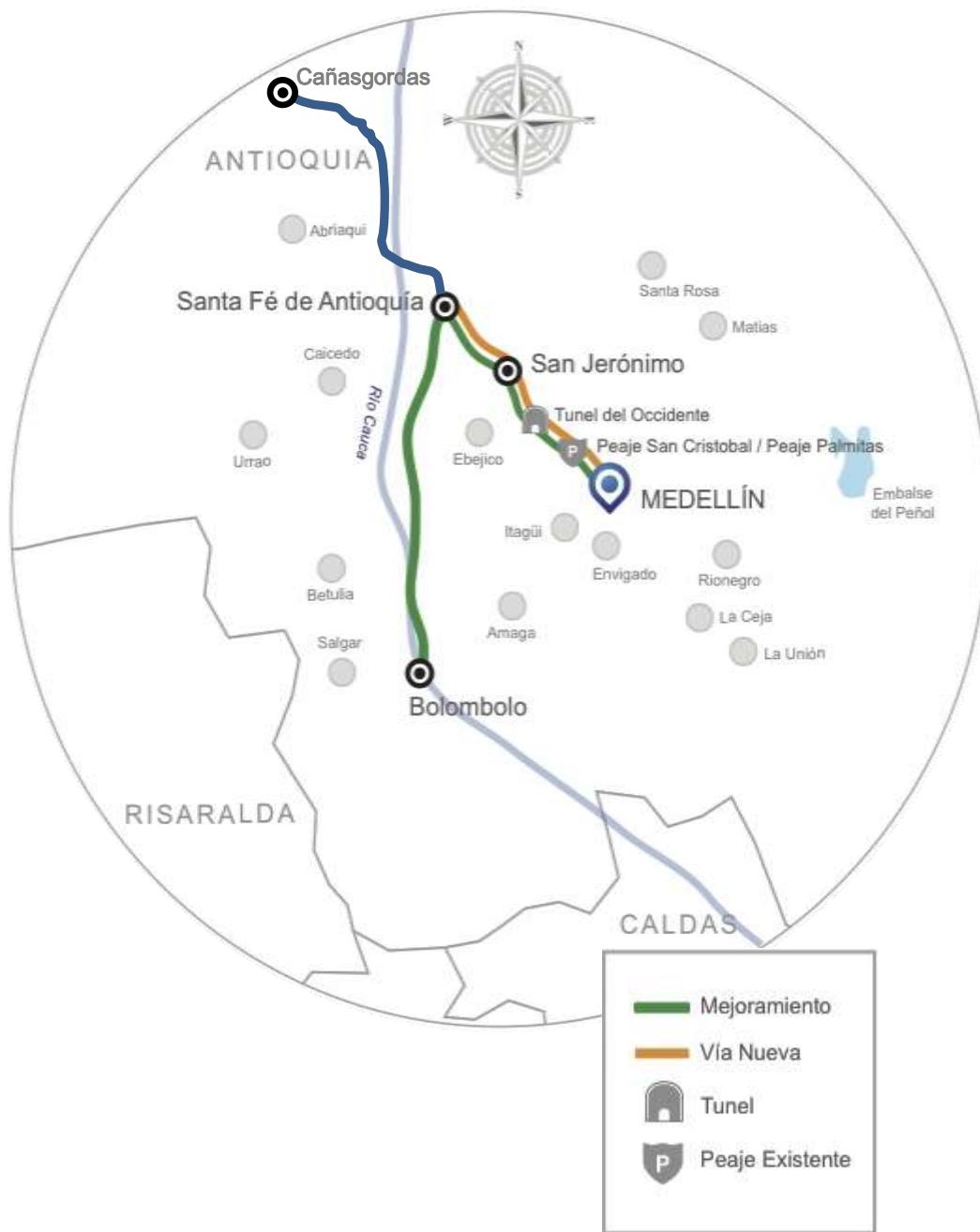
- (a) De conformidad con lo previsto en la Sección 2.1 Contrato Parte General, el presente Apéndice contiene el alcance y las condiciones técnicas que regirán el Proyecto. Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de llevar a cabo las Intervenciones establecidas en este Apéndice, este será responsable del cumplimiento de las obligaciones de resultado que se derivan del mismo y del Contrato.
- (b) La aplicación de este Apéndice deberá ser efectuada en concordancia con lo establecido en la Parte General y Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.14 de la Parte General del Contrato.

CAPÍTULO II Descripción del Proyecto

2.1 Descripción

- (a) El Proyecto de las Autopistas para la Prosperidad tiene como objetivo principal generar una interconexión vial entre la Ciudad de Medellín con las principales concesiones viales del país, y que a su vez la conecten con los principales centros de intercambio comercial como la Costa Caribe, la Costa Pacífica, así como con el río Magdalena.
- (b) Las vías objeto de la concesión “Autopista al Mar 1”, tienen una longitud total estimada origen destino de 176 kilómetros y su recorrido discurre íntegramente en el departamento de Antioquia.
- (c) Las obras objeto de esta concesión consisten en un mejoramiento de la actual calzada y Construcción de una segunda calzada entre el Túnel de Occidente y Santa Fe de Antioquia y diversas actuaciones sobre la carretera que une Bolombolo y Santa Fe de Antioquia, que se divide en dos tramos; el primero de ellos, de aproximadamente 5 km, se trata de una Construcción de una nueva vía en calzada sencilla; en el segundo tramo se considera la Rehabilitación de la calzada actual, de aproximadamente 66 km. Adicionalmente, se incluye el Mantenimiento y Operación de la vía existente entre Santa Fe de Antioquia y Cañasgordas.
- (d) A continuación se presenta el esquema general del Proyecto en la Figura 1.

Figura 1 – Localización general del Proyecto



2.2 Vías existentes comprendidas en el Proyecto

En los términos indicados en el presente Apéndice Técnico y en el Contrato, se encuentran incluidas dentro del Proyecto las vías existentes que se describen a continuación. La información de la siguiente tabla, incluyendo la información contenida en la columna “estado actual” de las vías se incluye de manera puramente informativa. En consecuencia, como se señala en la Parte General del Contrato, la entrega de la infraestructura se hará en el estado en que se encuentre, por lo que la información siguiente no genera obligación alguna a cargo de la ANI, ni servirá de base para observación o condicionamiento de cualquier tipo, al momento de la entrega por pretendidas o reales diferencias entre la información que aquí se incluye y la real condición del Corredor del Proyecto:

Tabla 1 – Descripción de vías existentes comprendidas en el Proyecto

Código de vía (nomenclatura)	Ente Competente	Origen (Nombre – PR)	Destino (Nombre – PR)	Longitud (Km)	Estado actual	Observación
25B02	INVIAS	Bolombolo PR 00+0000 E=1.136.686 N=1.151.755	Santa Fe de Antioquia PR73+0000 E= 1.139.289 N= 1.212.623	73	Vía primaria bidireccional pavimentada, con condiciones aceptables en el punto de vista geométrico	Incluye la intersección con la ruta 6204 y la intersección con la ruta 6003
6204	INVIAS	Santa Fe de Antioquia PR 00+0000 E= 1.137.498 N=1.217.606	Túnel Occidente PR 49+0600 E= 1.160.593 N= 1.185.940	50	Vía primaria bidireccional pavimentada, con condiciones aceptables en el punto de vista geométrico	
6203	INVIAS	Santa Fe de Antioquia PR 115+0000 E= 1.160.593 N= 1.185.940	Cañasgordas PR 59+0635 E=1.116.609 N=1.238.314	49	Vía primaria bidireccional pavimentada, con condiciones aceptables en el punto de vista geométrico	

Nota: Las coordenadas y los PR incluidos son de referencia y podrán ser ajustados en más o menos 500 m incluyendo empalmes y/o intersecciones.

2.3 Estaciones de Peaje

Tabla 2 – Estaciones de Peaje actualmente existentes

Nombre	Tramo	PR	Sentido de Cobro	Tarifa Resolución *				
				Cat I	Cat II	Cat III	Cat IV	Cat V
San Cristobal	Santa Fe de Antioquia-Medellín	Oriente-Occidente K39+600. Occidente-Oriente K44+800	Bidireccional	\$12.700	\$14.300	\$31.200	\$40.500	\$48.500

* Tarifas establecidas mediante la Resolución 0000228 de 1 de febrero de 2013, emitida por el Ministerio de Transporte.

2.4 Unidades Funcionales del Proyecto

- (a) Las vías que hacen parte de la presente concesión, se han sectorizado por Unidades Funcionales (UF), basadas en los diseños realizados con anterioridad por parte de Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA).
- (b) Siguiendo el criterio descrito anteriormente, cada una de las unidades funcionales de la concesión cuenta con las siguientes características generales:

Tabla 3 – Unidades Funcionales del Proyecto

UF	Sector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud aproximada origen destino ⁽¹⁾	Intervención prevista	Observación
UF1	Túnel de Occidente-San Jerónimo	Túnel de Occidente PK0+107(PK5+352) N=1.153.844 E=1.191.257	San Jerónimo PK19+200 N=1.148.738 E=1.204.275	19	Mejoramiento de calzada actual y Construcción de calzada nueva	Se incluyen 9 túneles
UF2	San Jerónimo-Santa Fe de Antioquia (incluye Santa Fe de Antioquia – Cañasgordas)	San Jerónimo PK19+200 N=1.148.738 E=1.204.275	Santa Fé de Antioquia, PK1+300 ³ hacia Cañasgordas E=1.138.281 N=1.212.294	14	Mejoramiento de calzada actual y Construcción de calzada nueva	Se incluyen 11 túneles y dos intersecciones: 1) Intercambiador a desnivel San Jerónimo 2) Intercambiador a nivel Santa Fe de Antioquia
		Santa Fe de Antioquia PR 6+735 Ruta 6204 N= 1.139.386 E=1.211.963	Cañasgordas PR 59+600 Ruta 6203 E=1.116.609 N=1.238.314	62	Operación y Mantenimiento	
UF3	Túnel de Occidente	Conexión vial Aburrá-Cauca PK0+000 E=1.157.876 N=1.187.800	Conexión tramo Túnel Occidente-Santa Fe de Antioquia PK5+352 E=1.153.844 N=1.191.257	5	Construcción del segundo tubo del túnel de Occidente y sus accesos	Incluye un (1) túnel
		Conexión vial Aburrá-Cauca PR 49+0600 E= 1.160.593 N= 1.185.940	Túnel de Occidente PK5+352 (K0+107) E=1.153.844 N=1.191.257	10	Operación y Mantenimiento	Mantenimiento y Operación del túnel y vía existente
UF4	Bolombolo-Santa Fe de Antioquia	Bolombolo PK1+085 E=1.139.607 N= 1.154.990 ⁽²⁾	Bolombolo PK5+075 E=1.136.884 N=1.156.055	4	Construcción de calzada nueva	Se incluye 1 túnel y un intercambiador a desnivel en Sinifaná
		Bolombolo PK5+075 E=1.136.884 N=1.156.055	Santa Fé de Antioquia PR 73+000 Ruta 25B02 E= 1.139.289 N= 1.212.623	66	Rehabilitación de la vía existente	Incluye la intersección con la ruta 6204

Nota (1) Las longitudes son de referencia, así como las coordenadas indicadas. El Concesionario será responsable de ejecutar las obras correspondientes a cada Unidad según la descripción particular de cada Unidad Funcional.

Nota (2): Estas coordenadas son de obligatorio cumplimiento y corresponden al punto de empalme con la concesión Conexión Pacífico 1, Unidad Funcional No. 1.

Nota (3): El Punto Kilométrico indicado pertenece al abscisado del eje vial Santa Fe de Antioquia – Cañasgordas propuesto por ISA.

- (c) La Figura 1, incluida en el numeral anterior, muestra la localización general de cada Unidad Funcional.

2.5 Actividades para los Tramos de Túneles

En la siguiente Tabla se describen las Actividades Básicas de Referencia (ABR) que hacen parte de los Tramos de Túneles.

CÓDIGO	ACTIVIDADES BÁSICAS DE REFERENCIA (ABR)	DESCRIPCIÓN
POR	PORTALES	Medidas de sostenimiento del talud frontal. La excavación y sostenimiento de taludes laterales se incluyen en las Unidades Funcionales adyacentes
AVAN	AVANCE	Excavación y sostenimiento de la fracción superior de la sección típica de túnel, definida según planos de ejecución vigentes
DEST	DESTROZA	Excavación y sostenimiento de la fracción inferior de la sección típica de túnel, definida según planos de ejecución vigentes
GAL	GALERÍAS	Ejecución completa de las galerías de emergencia paralela, galerías transversales de interconexión, y otras galerías que pueda haber previstas
AUX	ELEMENTOS AUXILIARES	Ejecución completa de los nichos de seguridad y parqueaderos
IMP	IMPERMEABILIZACIÓN	Ejecución y colocación de las medidas de impermeabilización previstas en Proyecto
REV	REVESTIMIENTO	Ejecución de la estructura redundante que además queda vista en el túnel
DRE	DRENAJE	Sistemas separados de captación de las aguas de infiltración y de los vertidos de la plataforma viaria
ACAB	ACABADOS	Ejecución de las aceras de las vías de evacuación y aquellos elementos que no puedan incluirse en las actividades de PAVIMENTACIÓN, EQUIPOS E INSTALACIONES
PAV	PAVIMENTACIÓN	Ejecución del pavimento rígido para superficie de rodadura de los usuarios

CÓDIGO	ACTIVIDADES BÁSICAS DE REFERENCIA (ABR)	DESCRIPCIÓN
INST	INSTALACIONES	Ejecución de los sistemas de instalaciones completos, incluso colocación de equipos

2.6 Alcance de las Unidades Funcionales

Las Especificaciones Técnicas a las que se refiere la sección 4.17 a) iv) (2) de la Parte General son las establecidas en la presente Sección 2.6.

(a) A continuación se mencionan, para cada Unidad Funcional, las características mínimas o máximas –según corresponda a cada una– con las cuales debe cumplir el Proyecto.

(b) Unidad Funcional 1. **Túnel de Occidente-San Jerónimo**

Tabla 4 – Unidad Funcional 1

Subsector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud Mínima Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Túnel de Occidente PK0+107(PK5+352) N=1.153.844 E=1.191.257	San Jerónimo PK19+200 N=1.148.738 E=1.204.275	19	Mejoramiento de calzada actual y Construcción de calzada nueva	Construcción de 33 puentes y 9 túneles	

Tabla 5 – Obras especiales obligatorias dentro de la Unidad Funcional.

No aplica.

Tabla 6 - Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud de referencia (Km)	19
Número de calzadas mínimo (un)	2
Número de carriles por calzada mínimo (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)	1.80
Tipo de berma	Berma cuneta en L
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Sí
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80
Radio mínimo (m)	229
Pendiente máxima (%)	6
Excepciones a la velocidad de diseño (%) de longitud o Km)	13,328 km en calzada izquierda y 1,560 km en calzada derecha
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	3,52 Km con radio mínimo 80 m, en calzada izquierda. 0,62 km con radio mínimo 120 m, en calzada derecha
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	14,51 Km con pendiente máxima 7,70%. Tramos P.K. 0+345-P.K. 3+940, P.K. 4+340-P.K. 6+035, P.K. 7+145-P.K. 8+355, P.K. 8+810-P.K. 9+000, P.K. 9+510-P.K. 9+745, P.K. 10+575-P.K. 11+105, P.K. 11+450-P.K. 17+150 y P.K. 17+845-P.K. 19+200 en calzada izquierda. 15,97 Km con pendiente máxima 8,00%. Tramos P.K. 0+345-P.K. 3+840, P.K. 4+350-P.K. 5+870, P.K. 6+150-P.K. 6+380, P.K. 6+590-P.K. 7+300, P.K. 7+355-P.K. 7+938, P.K. 8+130-P.K. 8+435, P.K. 8+925-P.K. 9+110, P.K. 9+210-P.K. 9+920, P.K. 10+040-P.K. 15+255, P.K. 15+420-P.K. 16+325, P.K. 16+505-P.K. 16+610, P.K. 16+810-P.K. 18+717 y P.K. 19+065-P.K. 19+163 en calzada derecha.
Ancho mínimo de separador central (m)	Variable
Iluminación	Sí
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	<p>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 ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.</p>

Tabla 7 - Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

Requisitos Técnicos	Túnel 1	Túnel 2	Túnel 3	Túnel 4	Túnel 5
PR de Inicio – PR de Término	1+458-1+982	2+120-2+420	5+520-5+760	6+150-6+385	6+541-7+300
Longitud de referencia (Km)	0,52	0,30	0,24	0,23	0,76
Número de calzadas mínimo (un)	Una	Una	Una	Una	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos	Dos	Dos	Dos	Dos

Requisitos Técnicos	Túnel 1	Túnel 2	Túnel 3	Túnel 4	Túnel 5
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Ancho de Calzada mínimo (m)	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Andenes laterales mínimo (m)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80	80	80	80	80
Radio mínimo (m)	230	230	230	365	230
Pendiente máxima (% sentido)	-7,50%	-6,25%	-7,70%	-5,65%	-5,65%
Tipo de Ventilación	No Aplica				
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC				

Tabla 8 - Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

Requisitos Técnicos	Túnel 6	Túnel 7	Túnel 8	Túnel 9
PR de Inicio – PR de Término	7+585-7+915	8+133-8+270	9+218-9+914	10+035-10+484
Longitud de referencia (Km)	0,33	0,13	0,69	0,45
Número de calzadas mínimo (un)	Una	Una	Una	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos	Dos	Dos	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	4,00	4,00	4,00	4,00
Ancho de Calzada mínimo (m)	8,00	8,00	8,00	8,00
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	0,50	0,50	0,50	0,50
Andenes laterales mínimo (m)	1,00	1,00	1,00	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80	80	80	80
Radio mínimo (m)	230	230	230	230
Pendiente máxima (% sentido)	-7,80%	-7,05%	-5,70%	-7,20%
Tipo de Ventilación	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0	5,0	5,0	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30	0,30	0,30	0,30

Requisitos Técnicos	Túnel 6	Túnel 7	Túnel 8	Túnel 9
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC			

Nota (1): Requisitos Técnicos de referencia que podrán variar de acuerdo con los diseños fase III.

Nota (2): Para este túnel no aplica la cláusula 13.3 (k) del contrato parte general.

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

Tabla 9 – UF1: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica

Tabla 10 – UF1: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

(c) Unidad Funcional 2. San Jerónimo (k19+200 -calz. Izq.) -Santa Fe de Antioquía

Tabla 11 – Unidad Funcional 2

Subsector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud Mínima Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	San Jerónimo PK19+200 N=1.148.738 E=1.204.275	Santa Fe de Antioquía, K1+300 ¹ hacia Cañasgordas E=1.138.281 N=1.212.294	14	Mejoramiento de calzada actual y Construcción de calzada nueva	Construcción de 7 puentes, 11 túneles y dos intersecciones: 1) Intercambiador a desnivel San Jerónimo 2) Intercambiador a nivel Santa Fe de Antioquia	Construir en calzada sencilla desde el PK 0+150 al PK 1+300 ¹ con una intersección a nivel en el cruce con la Ruta 25B02.
2	Santa Fe de Antioquía PR 6+735 Ruta 6204 N= 1.139.386 E=1.211.963)	Cañasgordas PR 59+600 Ruta 6203 E=1.116.609 N=1.238.314	62	Operación y Mantenimiento		

Nota (1): Los PK indicados corresponden a los abscisados del eje Santa Fe de Antioquia – Cañasgordas de los diseños de ISA.

Tabla 12 – Obras especiales obligatorias dentro de la Unidad Funcional.

No aplica.

Tabla 13 – Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud de referencia (Km)	14
Número de calzadas mínimo (un)	2

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Número de carriles por calzada mínimo (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)	1.80
Tipo de berma	Berma cuneta en L
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Sí
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80
Radio mínimo (m)	229
Pendiente máxima (%)	6
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o Km)	1,130 km en calzada izquierda y 1.360 km en calzada derecha
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	0,35 Km con radio mínimo 152 m, 0,042 km con radio mínimo 130 metros, 0,094 km con radio mínimo 170 m en calzada izquierda.
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	2,77 Km con pendiente máxima 7,00%. Tramos P.K. 19+200-P.K. 19+695, P.K. 19+960-P.K. 20+123, P.K. 20+460-P.K. 20+875, P.K. 21+284-P.K. 21+765, P.K. 22+080-P.K. 22+460, y P.K. 22+610-P.K. 23+450 en calzada izquierda. 1,54 Km con pendiente máxima 7,25%. Tramos P.K. 19+455-P.K. 19+700, P.K. 20+354-P.K. 21+126, P.K. 21+943-P.K. 22+469, en calzada derecha.
Ancho mínimo de separador central (m)	4 metros
Iluminación	Sí
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	<p>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 ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.</p>

Tabla 14 – UF2. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel en Calzada Derecha.

Requisitos Técnicos	Túnel 1	Túnel 2	Túnel 3	Túnel 4	Túnel 5
PR de Inicio – PR de Término	19+480-19+600	22+032-22+464	23+710-23+835	25+504-25+623	28+250-28+580
Longitud de referencia (Km)	0,12	0,43	0,12	0,12	0,33

Requisitos Técnicos	Túnel 1	Túnel 2	Túnel 3	Túnel 4	Túnel 5
Número de calzadas mínimo (un)	Una	Una	Una	Una	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos	Dos	Dos	Dos	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Ancho de Calzada mínimo (m)	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Andenes laterales mínimo (m)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80	80	80	80	80
Radio mínimo (m)	250	-	400	241.8	573
Pendiente máxima (%) sentido)	7,00%	-7,06%	-2,15%	-0,59%	1,40%
Tipo de Ventilación	No Aplica				
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC	De forma general, Geotextil + Lámina PVC Tratamientos de impermeabilización e inyecciones donde se requiera			

Tabla 15 Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel en Calzada Izquierda.

Requisitos Técnicos	Túnel 6	Túnel 7	Túnel 8	Túnel 9	Túnel 10	Túnel 11
PR de Inicio – PR de Término	20+370-20+620	22+080-22+450	22+610-23+400	24+660-24+795	26+494-26+685	29+200-29+586
Longitud de referencia (Km)	0,25	0,37	0,79	0,13	0,19	0,38
Número de calzadas mínimo (un)	Una	Una	Una	Una	Una	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos	Dos	Dos	Dos	Dos	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Ancho de Calzada mínimo (m)	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Requisitos Técnicos	Túnel 6	Túnel 7	Túnel 8	Túnel 9	Túnel 10	Túnel 11
Andenes laterales mínimo (m)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80	80	80	80	80	80
Radio mínimo (m)	230	300	400	230	-	219
Pendiente máxima (% sentido)	4,75%	-5,80%	-5,05%	-1,70%	-0,80%	1,75%
Tipo de Ventilación	No Aplica					
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC					

Nota (1): Requisitos Técnicos de referencia que podrán variar de acuerdo con los Diseños Fase III.

Nota (2): Para este túnel no aplica la cláusula 13.3 (k) del contrato parte general.

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

Tabla 16 – UF2: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Intersección	Cruce Vial	Ruta	PK / PR	Coordenadas
Intercambiador a desnivel San Jerónimo	Calle 60 (San Jerónimo)	N.A.	19+660 (Eje Izquierdo)	E=1.148.968, N= 1.204.633
Intercambiador a nivel Santa Fe de Antioquia	Ruta 25B02	25B02	PR 72+252	E=1.138.569, N=1..212.118
Intercambiador a nivel cruce Ruta 6204	Ruta 6204	6204	PR 6+600	E= 1.139.386, E=1.211.963

Tabla 17 – UF2: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

(d) Unidad Funcional 3. Túnel de Occidente

Tabla 18 – UF3 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 3

Subsector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud de Referencia Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Conexión vial Aburrá-Cauca PK0+000	Conexión tramo Túnel Occidente-Santa Fe de Antioquía	5 (Túnel de 4599 m) ¹	Construcción del segundo tubo del túnel	Segundo Tubo del Túnel de Occidente	

	E=1.157.876 N=1.187.800)	PK5+352 E=1.153.844 N=1.191.257)		de Occidente y sus accesos		
2	Conexión vial Aburrá-Cauca PR 49+0600 E= 1.160.593 N= 1.185.940)	Túnel de Occidente PK5+352 (K0+107) E=1.153.844 N=1.191.257	10	Operación y Mantenimiento (incluye la operación del túnel existente)		Operación y Mantenimiento del túnel y vía existente

Nota (1): La longitud del túnel es de referencia por lo tanto el Concesionario en sus diseños definitivos podrá variar su longitud siempre y cuando cumpla con los parámetros de diseños establecidos y el funcionamiento conjunto de los túneles. Dicha variación no podrá ser superior al 10% de la longitud, en exceso o en defecto, definida en la tabla anterior. Igualmente podrán ser objeto de variación las abscisas y coordenadas de entrada y salida siempre y cuando estas coordenadas no varíen en más de 300 m a la redonda. Los sobrecostos compartidos, definidos en el literal (e) del numeral 5.2 de la Parte Especial, serán independientes de la longitud final del túnel.

El subsector uno (1) se divide en los siguientes Tramos de Túneles de acuerdo con las Actividades Básicas de Referencia, Tabla 19.

Tabla 19 División de Tramos de Túnel

		UNIDADES FUNCIONALES SEGÚN ABR Y LONGITUD DEL TRAMO DEL TÚNEL				
UNIDADES FUNCIONALES	ACTIVIDADES PARA LOS TRAMOS DE TÚNELES (ABR)	0+000 (Cielo Abierto)	0+717 Túnel	2+250 Túnel	3+783 Túnel	5+316 (Cielo Abierto) 5+352
		2250 m		1533 m		1569 m
UF 3.1-A UF 3.1-B UF 3.1-C	Portales Avance Destroza Obra Carretera	UF 3.1-A Portales		UF 3.1-B	UF 3.1-C Portales	
UF 3.1-D	Galerías Elementos auxiliares Impermeabilización Revestimiento Drenaje Acabados Pavimentación		UF 3.1-D			
UF 3.1-E	Instalaciones		UF 3.1-E			

Tabla 20 Unidades Funcionales de Tramos de Túneles de la UF 3 Subsector 1

UF	Actividades para los Tramos de Túneles ¹	Longitud Aproximada (m)
3.1-A	POR + AVAN + DEST	1 533
	OBRA CARRETERA	717
3.1-B	AVAN + DEST	1 533
3.1-C	POR + AVAN + DEST	1 525
	OBRA CARRETERA	36

UF	Actividades para los Tramos de Túneles ¹	Longitud Aproximada (m)
3.1-D	GAL + AUX + IMP + REV + DRE + ACAB + PAV	4 599
3.1-E	INST	4 599

Nota: El alcance y las intervenciones previstas de las Unidades Funcionales de Tramos de Túneles establecidos en la presente sección podrán ser modificados a solicitud del Concesionario como parte del Plan de Obras, siempre que tal solicitud (i) obedezca a las características del proceso constructivo adoptado por el concesionario, (ii) se acompañe de las justificaciones correspondientes, (iii) siendo parte del Plan de Obras, siga todos los procedimientos y condiciones establecidos para el mismo en el Contrato y sus Apéndices y (iv) el alcance propuesto para las Unidades Funcionales de Tramos de Túneles cumpla con lo establecido en el Decreto 1026 de Mayo 28 de 2014 y con la normatividad aplicable. Se permitirá modificar los porcentajes de participación de vigencias futuras de las Unidades Funcionales de Tramos de Túneles de la Sección 4.1a) de la Parte Especial y sus plazos asociados establecidos en la Sección 5.4 de la Parte Especial siempre que: a) se distribuyan la totalidad de los aportes ANI establecidos en la parte especial de cada año entre las unidades funcionales de túneles b) estas modificaciones no impliquen modificar el valor total de los Aportes ANI establecidos en la parte especial de cada año; c) el porcentaje de participación en las vigencias futuras de cada Unidad Funcional de Tramo de Túnel de la Sección 4.1a) de la Parte Especial deberá definirse de tal manera que el valor de la vigencia futura resultante de la aplicación de este porcentaje asignada a cada Unidad Funcional de Tramo de Túnel en Etapa Pre-operativa sobre el total de vigencias futuras de la Etapa Pre-operativa sea proporcional a la inversión en la respectiva Unidad Funcional de Tramo de Túnel sobre la inversión total de la Etapa Pre-operativa de acuerdo con los Estudios de Detalle; y d) el plazo de entrega de las Unidades Funcionales no podrá superar el establecido en la sección 3.8. (b) de la Parte Especial. No se permitirá la inclusión de unidades adicionales a las consignadas en la Tabla 22

Nota (1): Las Actividades para los Tramos de Túneles se definen en el numeral 2.5 de este Apéndice.

Tabla 21 –UF3 Obras especiales obligatorias la Unidad Funcional 3

Ubicación en Subsector	Tipo de Obra (puente, túnel, etc)	Ubicación en Coordenadas	
Segundo tubo del túnel	Túnel Longitud 4599 m	(Inicio, Fin)	N=1.157.440, E=1.188.360 N=1.153.869, E=1.191.231

Nota: Con base en estas coordenadas se deberá calcular el rango de variación de los portales del túnel a la que se refiere la Nota 1 del Numeral 5.2 de la Parte Especial del Contrato.

Tabla 22 – UF3. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos

Requisitos Técnicos	Subsector 1
Longitud de Referencia (Km)	0.717 (Portal oriental) 0.036 (Portal occidental)
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2

Requisitos Técnicos	Subsector 1
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)	1,80 exterior y 0,50 interior
Tipo de berma	Berma cuneta en L
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Sí
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	60 km/h
Radio mínimo (m)	161,6
Pendiente máxima (%)	7,0
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o Km))	N.A.
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	N.A.
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	N.A.
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.
Iluminación	Sí
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	<p>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 ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA.</p> <p>La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.</p>

Tabla 23– UF3. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

Requisitos Técnicos	Túnel 1
PR de Inicio – PR de Término	0+717-5+316
Longitud de referencia (Km)	4,599
Número de calzadas mínimo (un)	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Unidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	4,00
Ancho de Calzada mínimo (m)	8,00
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	0,50

Requisitos Técnicos	Túnel 1
Andenes laterales mínimo (m)	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80
Radio mínimo (m)	1047
Pendiente máxima (% sentido)	-2,20%
Tipo de Ventilación	Longitudinal
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

Tabla 24 –UF3: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

Tabla 25 – UF3: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

(e) Unidad Funcional 4. **Bolombolo-Santa Fe de Antioquía**

Tabla 26 – UF4 Generalidades y Subsectores de la Unidad Funcional 4

Subsector	Origen (nombre, abscisa, coordenadas)	Destino (nombre, abscisa, coordenadas)	Longitud de Referencia Origen Destino (Km)	Intervención prevista	Obras Principales que debe Ejecutar	Observación
1	Bolombolo PK1+085 E=1.139.607 N= 1.154.990 ⁽¹⁾	Bolombolo PK5+075 E=1.136.884 N=1.156.055	4	Construcción de calzada nueva	Construcción de 9 puentes, 1 túnel y un intercambiador a desnivel en Sinifaná	
2	Bolombolo PK5+075 E=1.136.884 N=1.156.055	Santa Fé de Antioquia PR 73+000 Ruta 25B02 E= 1.139.289 N= 1.212.623	66	Rehabilitación de la vía existente		

Nota (1): Estas coordenadas son de obligatorio cumplimiento y corresponden al punto de empalme con la concesión Conexión Pacífico 1 UF 1 de la concesión Conexión Pacífico 1.

Tabla 27 –UF4 Obras especiales obligatorias la Unidad Funcional 4

No aplica.

Tabla 28 –UF4. Características Geométricas y técnicas de Entrega de cada Subsector para vías a cielo abierto, puentes y viaductos.

Requisitos Técnicos	Subsector 1	Subsector 2
Longitud de Referencia (Km)	4	66
Número de calzadas mínimo (un)	1	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2	2
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	3.65	3.65
Ancho de Calzada mínimo (m)	7.30	7.30
Ancho de berma mínimo (m)	1.8	Variable ⁽¹⁾
Tipo de berma	Berma cuneta en L	Berma cuneta en L
Cumplimiento de Ley 105 de 1993 (s/n)	Sí	Variable ⁽¹⁾
Funcionalidad (Primaria- Secundaria)	Primaria	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible o Rígido	Flexible o Rígido
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	80	Variable ⁽¹⁾
Radio mínimo (m)	229	Variable ⁽¹⁾
Pendiente máxima (%)	6%	Variable ⁽¹⁾
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o Km))	0,14 Km	Variable ⁽¹⁾
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	N.A	Variable ⁽¹⁾
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	0,37 Km con pendiente máxima -6,21%. Tramos P.K. 1+703-P.K. 1+845 y P.K. 3+350-P.K. 3+580.	Variable ⁽¹⁾
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A	N.A.
Iluminación	En intersecciones. 1+200-1+720	No
Ancho Mínimo (m) de Corredor del Proyecto	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 ningún caso esta franja podrá ser menor de sesenta (60) metros, y esta deberá medirse, treinta (30) metros a cada lado, a partir del EJE DEL SEPARADOR establecido en el DISEÑO DE LA DOBLE CALZADA. La doble Calzada podrá tener una franja mayor a sesenta (60) metros, de conformidad con lo que establezca el diseño de la obra.	

Nota (1): El alcance de la concesión comprende la Rehabilitación de la vía actual.

Tabla 29– UF4. Características Geométricas y Técnicas de Entrega de Cada Túnel.

Requisitos Técnicos	Túnel 6
PR de Inicio – PR de Término	2+100-2+820

Requisitos Técnicos	Túnel 6
Longitud de referencia (Km)	0,72
Número de calzadas mínimo (un)	Una
Número de carriles por calzada mínimo (un)	Dos
Sentido de carriles (Uni o bidireccional)	Bidireccional
Ancho de Carril mínimo (m)	4,00
Ancho de Calzada mínimo (m)	8,00
Sobre ancho (berma) mínimo (m)	0,50
Andenes laterales mínimo (m)	1,00
Acabado de la rodadura (Rígido-flexible)	Rígido
Velocidad de diseño mínimo (Km/h)	80
Radio mínimo (m)	230
Pendiente máxima (% sentido)	-1,69%
Tipo de Ventilación	No Aplica
Gálibo mínimo de operación vehicular (m)	5,0
Revestimiento en hastiales y bóveda (m)	0,30
Impermeabilización (%)	De forma general, Geotextil + Lámina PVC

Nota (1): Requisitos Técnicos de referencia que podrán variar de acuerdo con los Diseños Fase III.

Nota (2): Para este túnel no aplica la cláusula 13.3 (k) del contrato parte general.

Los Estudios y diseños se elaborarán de acuerdo con lo establecido en el Apéndice técnico 3 Especificaciones Generales Capítulo IV Túneles numeral 4.2.

Tabla 30– UF4: Intersecciones que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

Intersección	Cruce Vial	Ruta	PK	Coordenadas
Intercambiador a desnivel de Sinifaná	Ruta 6003 con la 25B02	Bolombolo-Piedra Gorda	1+400	E=1.139.330, N= 1.154.851

Tabla 31 – UF4: Variantes a Centros Poblados que como mínimo debe desarrollar el Concesionario

No aplica.

CAPÍTULO III

Instalaciones en el Corredor del Proyecto

Sin perjuicio de la obligación del Concesionario de proveer todas las instalaciones, recursos e insumos necesarios para el cumplimiento de cada una de las obligaciones del Contrato y, en especial, sus Especificaciones Técnicas, a continuación se establecen las características mínimas de algunas instalaciones que el Concesionario deberá construir, operar y mantener en el Corredor del Proyecto.

Toda la infraestructura descrita en el presente capítulo deberá entrar en servicio en el plazo establecido para la entrega de la UF, en la cual está localizada, y será obligatoria para la firma del acta de terminación de esta UF.

3.1 Centro de Control de Operación

- (a) El Concesionario deberá construir, mantener y operar como mínimo un (1) Centro de Control de Operación –CCO- en los términos del Apéndice Técnico 2. La ubicación y distribución del área de este Centro de Control de Operación formará parte de los Estudios de Detalle del Concesionario quien será responsable de su ubicación y Operación. Sin perjuicio de lo anterior, además de lo establecido en el Apéndice Técnico 2, todo Centro de Control de Operación deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:
- (i) Sala de comunicaciones dotada de equipo de comunicaciones de última tecnología con operador 24 horas diarias con un área mínima de dieciséis (16) m².
 - (ii) Oficina para el uso de la Policía de Carreteras con un área de mínima de cincuenta (50) m²
 - (iii) Oficina de administración y atención a la comunidad con un área mínima de cincuenta (50) m².
 - (iv) Oficina para la Interventoría y los representantes de la ANI con un área mínima de cincuenta (50) m² en la cual se instale una terminal para dar acceso a la información en línea que el Concesionario registrada por el CCO.
 - (v) Oficina de sistemas con el equipamiento para actuar como terminal de todas las Estaciones de Peaje y Estaciones de Pesaje, con un área mínima de dieciséis (16) m².
 - (vi) Depósito con un área mínima de ocho (8) m².
 - (vii) Garaje con capacidad para tres (3) vehículos. Cada espacio de parqueo deberá tener un área mínima de treinta (30) m².
 - (viii) Zonas de parqueo para visitantes con capacidad para mínimo treinta y seis (36) automóviles. Cada espacio de parqueo deberá tener un área mínima de once (11) m².
 - (ix) Una cafetería pública con un área mínima de cien (100) m².
 - (x) Una sala de recibos y circulaciones con un área mínima de treinta (30) m².
 - (xi) Servicios sanitarios: seis (6) unidades.

- (b) En todo caso, las instalaciones del CCO deberán proveer el espacio suficiente para albergar las personas y equipos necesarios para el cumplimiento de sus funciones de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2.

3.2 Estaciones de Pesaje

- (a) El Concesionario deberá construir, operar y mantener como mínimo, dos (2) Estaciones de Pesaje fijas en el Corredor del Proyecto. Dichas Estaciones deberá contar, además de lo previsto en el Apéndice Técnico 2, con las siguientes características mínimas:
- (i) Una oficina de administración con un área mínima de cuarenta (40) m².
 - (ii) Servicios sanitarios: Seis (6) unidades.
 - (iii) Zona de parqueo de vehículos de carga con capacidad para seis (6) vehículos. Cada espacio de parqueo deberá tener un área de sesenta (60) m².
 - (iv) Básculas fijas con un ancho que permita el paso de camiones de seis (6) ejes y una pendiente máxima de las rampas de acceso y salida de tres por ciento (3%).
 - (v) Una zona de revisión de por lo menos cien (100) metros de largo y diez (10) metros de ancho.
- (b) Cada una de las Estaciones de Pesaje deberá disponer de carriles de aceleración y desaceleración para el ingreso y salida de las mismas.
- (c) Si al Concesionario le fueren entregadas Estaciones de Pesaje existentes, este deberá adaptarlas para que cumplan con lo exigido por las Secciones anteriores y el Apéndice Técnico 2.

3.3 Áreas de Servicio

- (a) De acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá construir, operar y mantener Áreas de Servicio dentro del Proyecto a las cuales podrá acceder cualquier vehículo que circule en la vía, sin que exista un cargo por el acceso a éstas.
- (b) Dichas áreas deberán contar con todas las instalaciones y elementos necesarios para la prestación de los servicios al usuario descritos en el Apéndice Técnico 2. Sin perjuicio de lo anterior, cada Área de Servicio deberá contar con las siguientes características mínimas:
- (i) Área de estacionamientos: mil quinientos (1500) m².
 - (ii) Zonas de alimentación: cuatrocientos (400) m².
 - (iii) Batería de sanitarios: diez (10) unidades.
 - (iv) Teléfonos públicos: cinco (5) unidades.
 - (v) Oficina de administración: cuarenta (40) m².

- (vi) Enfermería dotada: cuarenta (40) m².
- (vii) Zonas de recibo y circulaciones: doscientos (200) m².
- (viii) Oficina dotada de servicios públicos domiciliarios de electricidad y agua potable la cual se destinará –sin costo alguno - para el uso de entidades nacionales o regionales de turismo: cuarenta (40) m².
- (c) El Concesionario deberá instalar como mínimo dos (2) Áreas de Servicio en el Corredor del Proyecto, las cuales no podrán estar separadas una de la otra por una distancia mayor a ochenta (80) kilómetros.
- (d) Si al Concesionario le fueren entregadas Áreas de Servicio existentes, este deberá adaptarlas para que cumplan con lo exigido por las Secciones anteriores y el Apéndice Técnico 2.

3.4 Sistemas de comunicación y postes SOS

- (a) Como se establece en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá proveer al sistema de comunicación de todos los elementos y equipos necesarios para el cumplimiento adecuado de sus funciones. Estos deben incluir entre otros, estaciones de telecomunicaciones, postes SOS, telefonía operacional, radiocomunicación, interconexión de equipos de computación y conexión directa con la ANI. Como principios básicos del sistema de comunicación se contempla que el Concesionario(i) tenga capacidad de intercomunicarse de forma inmediata y permanente dentro del Proyecto, esto es entre el(los) Centro(s) de Control de Operación, Áreas de Servicio, las Estaciones de Peaje, y demás instalaciones destinadas a la Operación del Proyecto, (ii) tenga comunicación eficiente y adecuada con los usuarios que además le permita garantizar que se les da un servicio adecuado para cumplir con el Contrato y (iii) tenga la capacidad de transmitir información a la ANI de forma inmediata como se establece en el dicho Apéndice.
- (b) El sistema de telefonía por postes SOS permitirá la comunicación gratuita con el Centro de Control de Operación más cercano, a lo largo de toda el Corredor del Proyecto. El sistema debe garantizar la comunicación de varios usuarios a la vez, a través de los postes y la ubicación de los sitios desde los cuales se están realizando las llamadas. Estos postes estarán a una distancia máxima de tres (3) kilómetros entre sí. El sistema debe tener capacidad para atender de forma inmediata y simultánea a todos los usuarios que lo precisen.
- (c) Los postes SOS deberán instalarse alternadamente sobre las bermas externas, a lado y lado de la vía y de forma simultánea mientras se realizan las Obras de Construcción de una vía nueva. Para facilitar el estacionamiento y garantizar así la seguridad del usuario, para la ubicación de estos se deberá disponer de un sobreancho de un (1) metro adicional a la berma en la vía, como mínimo, con longitud de diez (10) metros.
- (d) El sistema de comunicaciones deberá ser proyectado de forma que pueda servir de interconexión de equipos y sistemas diversos con señales de voz, datos y video. El sistema SOS tendrá una central específica la cual podrá gestionar también las llamadas desde celular si así lo estima conveniente el Concesionario. Este servicio será instalado y comenzará a operar de forma gradual pero paralelamente con el progreso de las obras.

- (e) La selección de medios de transmisión más adecuados para interconectarlos puntos previstos en la estructuración de los sistemas de supervisión, control y comunicación deberá considerar:
- (i) Medios ya disponibles.
 - (ii) Distribución geográfica de los puntos a interconectarse, adecuaciones en cada Unidad Funcional en función de las distancias definidas, capacidad de canalización e interconectividad.
 - (iii) Modulación.
 - (iv) Tipología de redes, seguridad de información y confidencialidad.
 - (v) Disponibilidad y pagos de radiofrecuencias y espectro electromagnético.
 - (vi) - Licencias de empleo de software.

3.5 Puentes peatonales

No aplica.

3.6 Estaciones de Peaje nuevas

No aplica, al no existir peajes nuevos en el Proyecto.

3.7 Paneles LED (Avisos electrónicos inteligentes)

- (a) De acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario tiene la obligación e instalar en el Corredor del Proyecto pantallas de información dinámica y señalización de tecnología tipo LED para la presentación de la información a los usuarios del Proyecto y la asistencia en la adopción de medidas para la seguridad en la conducción.
- (b) Los paneles LED que instale el Concesionario deberán cumplir como mínimo las siguientes características: El Concesionario deberá instalar como mínimo cuatro (4) fijos y seis (6) móviles, los cuales no podrán estar separados uno del otro por una distancia mayor a veinte (20) kilómetros.

CAPÍTULO IV

Obligaciones durante la Etapa Preoperativa

Durante la Etapa Preoperativa, el Concesionario deberá adelantar todas las Intervenciones y actividades necesarias para el cumplimiento de lo establecido en las secciones 2.4, 2.5 y el Capítulo III del presente Apéndice Técnico, en el Apéndice Técnico 4 y demás Especificaciones Técnicas.

4.1 Intervención

En general, se entiende como Intervención toda Obra de Construcción, Rehabilitación y/o Mejoramiento necesaria para el cumplimiento de las obligaciones del Concesionario. Así también, se entenderá como Intervención la provisión e instalación de equipos y señalización en el Proyecto.

4.2 Alcance de las Intervenciones

- (a) Las Intervenciones mencionadas en la Sección anterior tendrán el alcance que se indica a continuación.
 - (i) Obras de Construcción: Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá ejecutar un sector de vía donde no existe un carreteable definido, bien sea por necesidad de construir una variante a un centro poblado, ampliar la capacidad de la vía existente desdoblándola a segunda calzada (formando un sistema de par vial o doble calzada) o generando un nuevo corredor alternativo para garantizar una nueva conexión entre el origen y destino. Para este tipo de Intervención, se debe cumplir con lo establecido en el manual de Diseño Geométrico del INVIA y lo relacionado en el Apéndice 3 y en los requerimientos de la Ley 105 de 1993, a menos que en los requerimientos solicitados en este documento, se establezcan diferentes características. La Construcción comprende la ejecución como mínimo de las siguientes actividades: Desmonte y limpieza, explanaciones, puentes, túneles, obras de drenaje, de protección y estabilización, afirmados, subbase, base, carpetas de rodadura, señalización, sistemas inteligentes de transporte.
 - (ii) Mejoramiento: Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá mejorar las condiciones de una vía existente con el objetivo de llevarla a unas características técnicas determinadas y de mayor estándar que los que presenta la vía, de tal manera que mejoren la capacidad o el nivel de servicio, bien sea, mediante la ejecución de actividades que mínimo logren: aumentar la velocidad de diseño, rectificar o mejorar alineamientos horizontales o verticales puntuales o continuos, ampliar las secciones geométricas de las vías, ampliación de calzadas existentes o nuevos carriles, minimizar los impactos de sitios críticos o vulnerables, pavimentar incluyendo la estructura del pavimento, construir entre otros.
 - (iii) Rehabilitación: Son las Intervenciones en las cuales, el Concesionario deberá ejecutar un conjunto de obras tendientes a llevar la vía a sus condiciones iniciales de Construcción, con el propósito que se cumplan las Especificaciones Técnicas para las que se diseñó. La Rehabilitación comprende la ejecución de una o más de las siguientes actividades:
 - (1) Construcción de obras de drenaje, reparaciones de estructuras de pavimento o capa de rodadura, obras de estabilización, otras obras que permitan restituir las condiciones de diseño original del Proyecto, etc.

- (2) Para la Intervención de Rehabilitación, se garantizará que el Concesionario deberá realizar actividades de Mejoramiento en los sitios críticos identificados en este documento, bien sea por accidentalidad, geometría o cambio climático, por lo que dichos sitios críticos deberán ser mejorados para ofrecer un nivel de servicio homogéneo, de calidad y seguro en la vía.
- (iv) Intervenciones Prioritarias: Para el cumplimiento de los niveles de servicio mínimos para la Etapa Preoperativa establecidos en el Apéndice Técnico 2, el Concesionario deberá adelantar todas las actividades que de acuerdo con el estado de la técnica sean necesarias para tal efecto. Dichas actividades se denominarán Intervenciones Prioritarias, las cuales podrán incluir, entre otras, las siguientes:

- (1) Parcheo y/o Bacheo
- (2) Señalización Vertical
- (3) Señalización Horizontal
- (4) Remoción de derrumbes
- (5) Limpieza de márgenes, separadores y Corredor del Proyecto
- (6) Limpieza de obras de drenaje

Para el cumplimiento de los niveles de servicio mínimos en la infraestructura del Proyecto que no estén pavimentadas, las Intervenciones Prioritarias podrán incluir, entre otras, las siguientes:

- (1) Conformación de la calzada existe
- (2) Señalización Vertical
- (3) Remoción de Derrumbes
- (4) Limpieza de Márgenes, separadores y Corredor del Proyecto
- (5) Limpieza de obras de drenaje

- (b) Las Intervenciones de Mejoramiento, Rehabilitación e Intervenciones prioritarias deberán garantizar que no se suspenderá totalmente el flujo vehicular. En caso de que no sea posible el cierre parcial de la vía y sea inevitable cerrarla temporalmente en su totalidad, el Concesionario deberá presentar a la Interventoría, con una antelación mínima de un mes, el plan de desvíos programado, el dispositivo de señalización temporal de la obra a implementar y el plan por medio del cual el Concesionario informará a las Autoridades Gubernamentales de los municipios afectados, a los operadores de transporte y en general a la comunidad afectada por el cierre. Lo anterior, con el fin de tramitar el permiso de cierre temporal de la vía ante el Ministerio de Transporte y/u otras entidades competentes.
- (c) Adicionalmente, cuando el Contrato se refiera a actividades de Mantenimiento y Operación se deberá entender que este se refiere a la realización de las actividades necesarias para permitir el tráfico en el Proyecto en las condiciones señaladas en las Especificaciones Técnicas, así como la provisión de los servicios asociados a estas. Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el Contrato y Apéndice Técnico 2.
- (d) En todo caso, el Concesionario deberá ejecutar todas las actividades necesarias para el cumplimiento de sus obligaciones de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, aun cuando estas no se encuentren comprendidas dentro de los conceptos descritos anteriormente.

4.3 Alcance de las obligaciones en la Fase de Preconstrucción

- (a) Sin perjuicio de lo establecido en la Parte General del Contrato y en las Especificaciones Técnicas, así como de la obligación del Concesionario de adelantar todas las actividades requeridas por la Ley Aplicable para el desarrollo de sus obligaciones, durante la Fase de Construcción el Concesionario deberá llevar a cabo las siguientes actividades:
- (i) Movimiento de tierras para todos los tramos que incluyen la realización de cortes, terraplenes, excavaciones, rellenos, adecuación de botaderos, explotación de fuentes de materiales, remoción de derrumbes, gestión, adquisición y manejo de botaderos, y demás relacionadas.
 - (ii) Realización de todas las actividades necesarias para el depósito de todos los materiales provenientes de la excavación y de los movimientos de tierra de las vías a cielo abierto y obras especiales como túneles. Estas actividades incluyen el adelantamiento de la Gestión Predial y Gestión Social y Ambiental requeridos para la realización de estas actividades, así como, la realización de diseños, solicitud de permisos ambientales, compra de predios, servidumbres, vías de acceso, drenajes, obras de estabilización y compactación. La adquisición de los predios requeridos para las obras aquí mencionadas no se realizará con los recursos previstos en la Subcuenta Predios, y los mismos no revertirán a la Agencia.
 - (iii) Realización de todas las actividades necesarias para la explotación de materiales pétreos bien sea en minas, a cielo abierto o en la explotación de material de río. Estas actividades incluyen el adelantamiento de la Gestión Predial y Gestión Social y Ambiental requeridos para la realización de estas actividades, así como, la realización de diseños, solicitud de permisos ambientales, compra de predios, servidumbres, vías de acceso, drenajes, obras de estabilización y compactación. La adquisición de los predios requeridos para las obras aquí mencionadas no se realizará con los recursos previstos en la Subcuenta Predios, y los mismos no revertirán a la Agencia.
 - (iv) La Construcción de las diversas actividades complementarias necesarias para el cumplimiento de este Apéndice como son: las vías de acceso, plataformas, campamentos, puestos de control, botaderos, equipos electromecánicos, almacenes y demás instalaciones, infraestructuras o equipamientos necesarios, tanto durante el proceso constructivo, como durante la Operación y Mantenimiento del Proyecto para garantizar su correcto funcionamiento. Incluye entre otras actividades los diseños, compra de predios, permisos ambientales, Gestión Predial y gestión Social y Ambiental.
 - (v) La realización de los Estudios y Diseños definitivos, así como la Construcción Rehabilitación, repotenciación o Mantenimiento de las obras de estabilización, revegetalización y Mantenimiento de taludes y muros de contención que comprenda, en general, toda la infraestructura necesaria para garantizar la estabilidad de la obra. Debe garantizarse la estabilidad geotécnica de todos los taludes y cortes durante la Construcción, Operación y Mantenimiento. Dentro de todas las Intervenciones se incluyen para todo el Proyecto, todas las soluciones en ingeniería que se deban implementar para el tratamiento y estabilización geotécnica de taludes.
 - (vi) Estudios y Diseños definitivos y Construcción, Rehabilitación, repotenciación o Mantenimiento de las obras hidráulicas que se requieran de acuerdo con los estudios

hidráulicos, hidrológicos y de socavación y de puentes y pontones necesarios para el correcto funcionamiento de cada Unidad Funcional.

- (vii) Realizar todas las obras necesarias para el manejo de la hidrogeología en túneles, para contrarrestar el posible desecamiento de la superficie de terreno superior a lo largo de los Túneles incluyendo la implementación del Plan de Manejo Ambiental.
 - (viii) Suministro e instalación de los dispositivos de seguridad vial, demarcación horizontal y señalización vertical retroreflectiva con tecnología prismática tipo IX, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el Apéndice Técnico 3.
 - (ix) El suministro e instalación de la señalización de todas las calzadas incluidas en el Proyecto.
 - (x) Deberá ejecutar todas las actividades necesarias para el cumplimiento del Apéndice Técnico 5.
 - (xi) Suministro e instalación de las vallas necesarias para la información del Proyecto.
 - (xii) El desarrollo de programas de capacitación especializada sobre emergencias y seguridad vial a las entidades de rescate, hospitales, defensa civil y cuerpos de bomberos de los municipios del área de influencia del Proyecto.
 - (xiii) El Concesionario es el responsable de los métodos, la forma y programación en que adelante los procedimientos para intervenir la vía, pero siempre se debe cumplir como mínimo las Especificaciones Técnicas, de acuerdo con las normas vigentes y que le permitan obtener los resultados previstos en este Apéndice Técnico, el Apéndice Técnico 4 y demás Especificaciones Técnicas. Igualmente el Concesionario en sus distintas Intervenciones debe dar cumplimiento a las obligaciones impuestas por las Licencias y Permisos.
- (b) El Concesionario deberá ejecutar dando cumplimiento a los plazos y condiciones señalados en el Contrato de Concesión, las obras de Construcción, Rehabilitación, Mejoramiento y/o Obras de Mantenimiento, en las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas.

CAPÍTULO V Alcance de obligaciones técnicas particulares y específicas adicionales del Concesionario en cada etapa.

5.1 Bases de diseño

Los diseños fase III de las obras incluidas en esta concesión podrán tomar como referencia los diseños fase II elaborados previamente por Interconexión Eléctrica S.A. (ISA) y los estudios adicionales realizados por el Estructurador Técnico de la concesión. El Concesionario será el responsable por la interpretación, revisión, adopción y modificación de los mismos en la medida que el riesgo de diseño este a su cargo.

5.2 Modificaciones de trazado respecto de los diseños de partida

(a) Se realizaron varias modificaciones puntuales de trazado con respecto a los diseños de partida elaborados por ISA, el Concesionario será el responsable de la realización de los estudios y diseños y podrá tomar como referencia los análisis y estudios realizados por la entidad. Conforme a lo anterior, el Concesionario podrá realizar modificaciones puntuales de trazado con respecto a los diseños de referencia, las cuales se resumen a continuación:

UNIDAD FUNCIONAL	ORIGEN-DESTINO	MOTIVO
UF1 Túnel de Occidente-San Jerónimo	P.K. 0+000-P.K. 1+110	Desplazar el trazado de la calzada derecha contigua a la izquierda para evitar la construcción de un túnel y un falso túnel. El trazado resultante implica considerar la calzada derecha en la curva ubicada en el tramo P.K. 0+350-P.K. 0+625 para velocidad de 60 km/hora.
UF1 Túnel de Occidente-San Jerónimo	P.K. 4+160-P.K. 6+180	Definir la calzada izquierda aprovechando la carretera actual para evitar la Construcción de un túnel .Se define la calzada derecha paralela y contigua a la calzada izquierda. El trazado resultante implica considerar la calzada derecha en la curva ubicada en el tramo P.K. 4+400-P.K. 4+750 para velocidad de 60 km/hora
UF2 San Jerónimo-Santa Fe de Antioquía	P.K. 20+200-P.K. 21+300	Desplazar el trazado al norte para reducir la longitud de túnel y ampliar su radio de curvatura. El trazado resultante incluye un puente en la calzada derecha de aproximadamente 74 metros
UF2 San Jerónimo-Santa Fe de Antioquía	P.K. 22+750-P.K. 23+630	Desplazar el trazado al norte ampliando el radio de curvatura para definir un túnel de menor longitud y más seguro.
UF2 San Jerónimo-Santa Fe de Antioquía	P.K. 24+430-P.K. 25+535	Desplazar el trazado al norte ampliando el radio de curvatura para definir los dos túneles de menor longitud y más seguros.
UF4 Bolombolo-Santa Fe de Antioquía	P.K. 2+840-P.K. 3+920	Desplazar el trazado al norte para evitar la Construcción del túnel. El trazado resultante incluye dos puentes de aproximadamente 391 y 114 metros.

Nota (1): Las abscisas indicadas en la tabla son aproximadas, y se corresponden con los del trazado de los diseños de ISA para cada uno de los tramos.