

## APÉNDICE TÉCNICO

### PARTE A

El presente Apéndice Técnico hace parte integral del Contrato de Concesión de Obra Pública. A menos que en el presente Apéndice Técnico se indique expresamente lo contrario, los términos con primera letra en mayúscula que aquí se utilicen tendrán el mismo significado que se le atribuye a tales términos en el Contrato de Concesión de Obra Pública. En particular con respecto a las funciones de la Interventoría, éstas deberán entenderse de acuerdo con lo estipulado en las Secciones 9.02 y 9.03 del Contrato, de acuerdo con cada situación particular en la que intervenga.

#### 1. Información General

##### 1.1 *Objeto*

El objeto del presente Apéndice Técnico es establecer las condiciones técnicas que regirán el Contrato de Concesión de Obra Pública No. 002 de 2010 relacionado con el Sector 1 como se define a continuación.

##### 1.2 *Descripción del Sector*

El Sector 1 hace parte del corredor que corresponden al Proyecto Vial Ruta del Sol, con una extensión total aproximada, 1,071 km cuyo propósito es mejorar la comunicación entre el interior del país y el Caribe central, transformando la red vial existente en una vía de doble calzada con buenas condiciones geométricas. El anterior corredor se dividió en tres (3) Sectores así:

Sector 1: Nuevo Corredor Villeta – Guaduro - El Korán (aproximadamente 78 km);

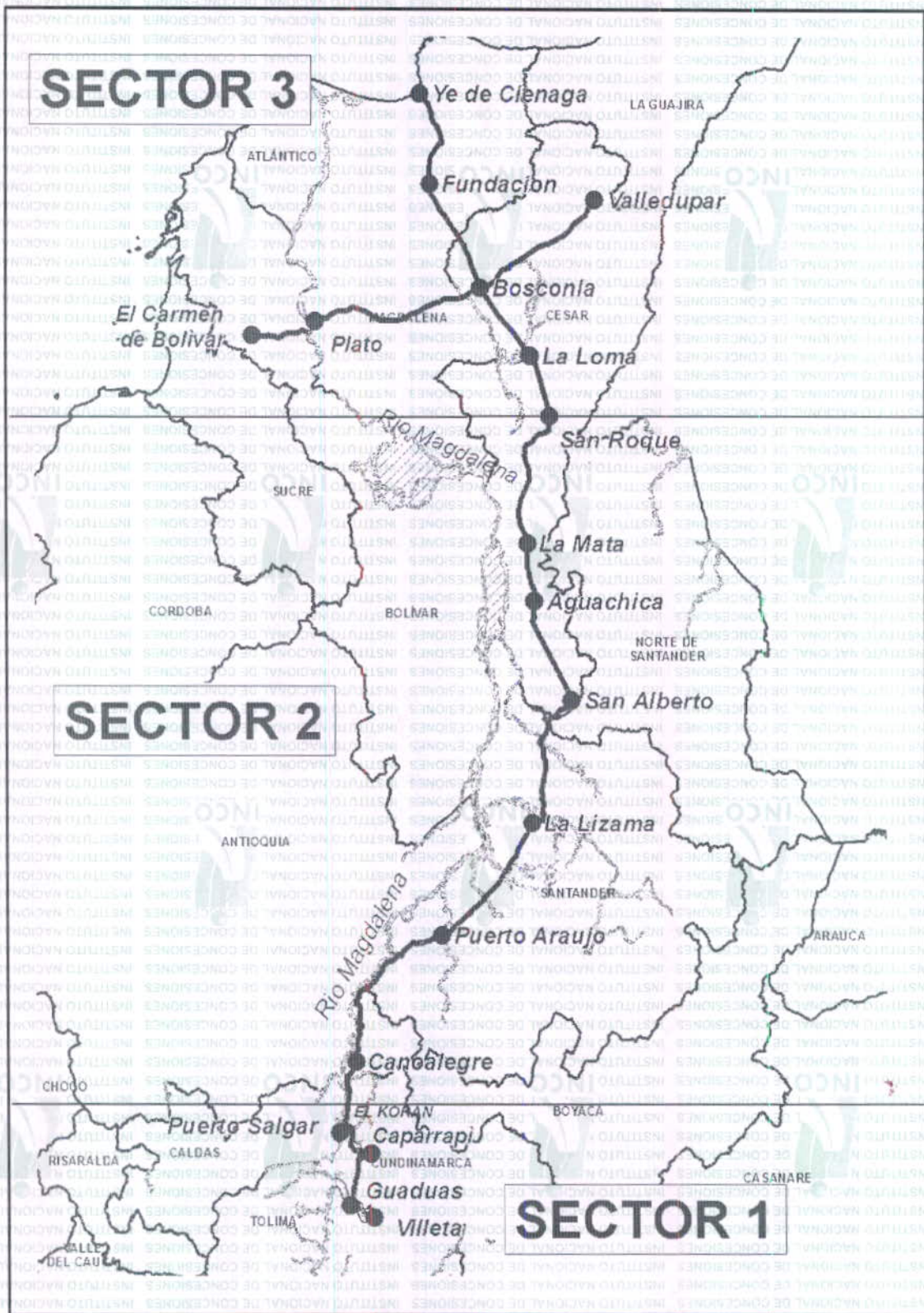
Sector 2: Corredor Puerto Salgar - San Roque (aproximadamente 528 km).

Sector 3: Corredores San Roque – Ye de Ciénaga y Carmen de Bolívar – Valledupar (aproximadamente 465 km).

En la figura 1 se muestra la localización general de los Sectores que conforman el Proyecto Vial Ruta del Sol.



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**



**Figura 1. Ruta del Sol. Localización general y distribución de Sectores**

**1.3 Alcance General de las Obligaciones Técnicas del Concesionario**

La naturaleza de las obras y servicios necesarios para obtener los resultados señalados en el Contrato de Concesión de Obra Pública, se describen de forma general a continuación:

*A*

*ave*

*3*



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

- Ejecución de obras de construcción:

- Construcción de una nueva carretera de dos calzadas, entre Villeta y el Korán con las características que se definen más adelante, incluyendo ramal de enlace a Guaduas.

- Pavimentación del acceso a Caparrapí desde la nueva carretera (longitud aproximada 16,3 km).

- Mantenimiento, Conservación y Operación:

- Tareas de Mantenimiento y Operación del Sector durante un período de tres años a partir de la fecha de puesta en servicio de la infraestructura, cuyas condiciones de estado y operatividad serán evaluadas a través de Indicadores.

- Mantener de forma ininterrumpida la prestación del servicio garantizando que se mantienen de forma permanente los niveles de servicio establecidos contractualmente durante el período de vigencia del Contrato. Esta condición debe permanecer incluso cuando se estén realizando intervenciones (sean en el trazado, equipos, infraestructura, etc.). De la misma forma, en caso de haber situaciones extraordinarias extremas que requieran intervenciones de emergencia por daños ocasionados en la red vial el Concesionario deberá buscar el rápido restablecimiento de la operabilidad de la vía y niveles de servicio de acuerdo con los requerimientos contractuales.

- Administración del sistema y recaudación del peaje asegurando el mantenimiento de las instalaciones, equipos y sistemas necesarios para llevar a cabo esta actividad.

El Contrato de Concesión de Obra Pública incluye todas las actividades que deban realizarse para el desarrollo del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, del Estudio de Detalle y para la ejecución de las Obras de Construcción que se desarrollarán de acuerdo con la normativa nacional aplicable y los mejores estándares internacionales de buena práctica en diseño de proyectos viales. El contenido de los Estudios de Detalle que deben ser realizados por el Concesionario será al menos el definido en el Anexo 1 de este Apéndice Técnico.

**F**



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

Forman también parte del Contrato las actividades relacionadas con la gestión para el uso y protección de la infraestructura, incluyendo el monitoreo del tráfico y la evaluación periódica del estado de la red vial, así como la obligación de proyectar, construir y conservar aquellas instalaciones que el INCO precise para dar adecuado servicio a las labores de Interventoría, cuyos costos estarán a cargo del Concesionario sin cargo a la Subcuenta Interventoría.

**1.4 Identificación del Sector 1**

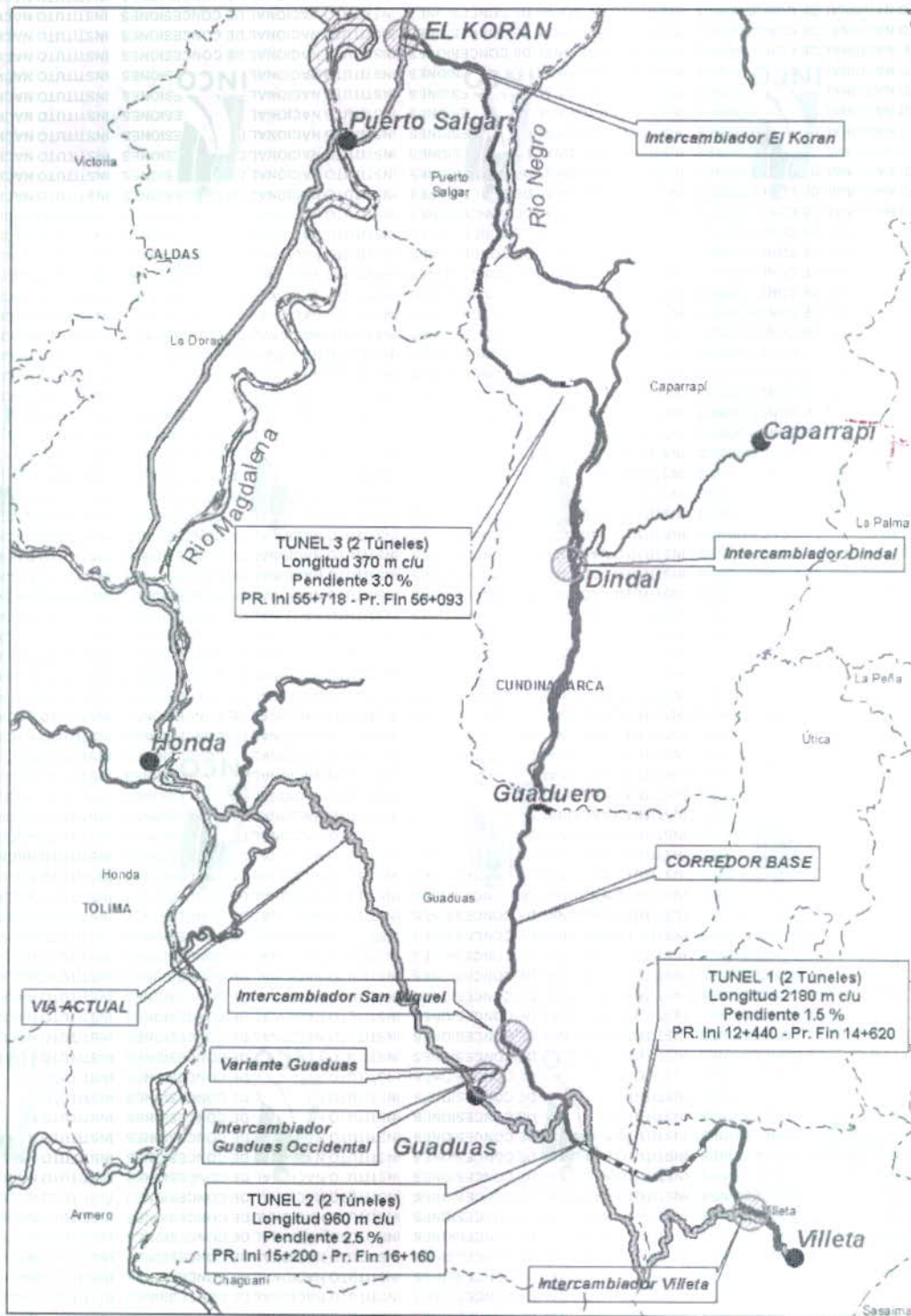
La longitud aproximada del Sector 1 es de 78 km iniciando cerca de Villeta, continuando por las proximidades de Guaduas, Guaduro y el cauce del Río Negro y finalizando en la Ruta 4510 en El Korán, alrededor de 7 kilómetros al norte de Puerto Salgar. Se incluye además la pavimentación de la vía a Caparrapí de alrededor de 16.3 km (sin incluir el mantenimiento, conservación y Operación de esta vía). La figura 2 esquematiza la red vial del Sector y el cuadro 1 presenta las coordenadas aproximadas de referencia de puntos determinantes de su trazado.





**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

**Figura 2. Sector 1. Localización general**



Nota: "TUNEL" = Pareja de túneles paralelos ("2 Túneles")

**Cuadro 1. Sector 1. Coordenadas de puntos de referencia**

COORDENADAS	Inicio		Finalización		Longitud aproximada (Km)
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
Villeta – Guaduas	1,046,196	955,161	1,055,330	942,840	22.0
Guaduas – Guaduoero	1,055,330	942,840	1,066,691	944,283	12.7



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

Guaduro - Puerto Salgar	1,066,691	944,283	1,101,075	937,904	43.3
Río Negro – Caparrapí	1,076.868	945,802	1,082,792	954,030	16.3

**1.5 Características Viales del Sector 1**

Se señalan, a continuación, las principales características geométricas que deberá cumplir las diferentes carreteras incluidas en el Sector:

- Velocidades de diseño: 80 Km/h entre Villeta y Guaduro y de 90 km/h entre Guaduro y el Korán.
- Derecho de vía de 30,0 metros desde el punto medio del separador central hacia cada lado o hasta el límite de la ocupación, si la distancia es mayor.
- Sección transversal típica normal: Doble calzada de dos carriles con separador central de 4 metros. Calzadas de 2 carriles de 3,65 metros de ancho, berma interna de 1,0 m y externa de 2,50 m. La plataforma dispondrá, a partir de la berma externa, de sendas extensiones de la plataforma de 1,0 metro, para ubicación de conducciones de comunicaciones, energía y otros elementos auxiliares y deberá estar nivelada con la berma (Figura No. 3). En esta franja no será necesario colocar base y sub-base con las especificaciones de la calzada y se le aplicará un riego asfáltico para permitir el escurrimiento del agua hacia el exterior de la vía o hacia una cuneta cuando se requiera. El Concesionario deberá seguir la normativa de seguridad vial aplicable con respecto a la instalación de barreras y otras protecciones necesarias en la vía.
- Sección transversal típica con calzada ascendente dotada de carril adicional para vehículos lentos: Berma interior de 1,0 m, 2 carriles de 3,65 m, carril de vehículos lentos de 3,0 m y berma externa de 1,0 m (aumento total de plataforma de la calzada sobre la sección normal: 1,50 m).
- Sección transversal típica para cada túnel unidireccional: Calzada de dos carriles de 3,65 metros de ancho, bermas interna y externa de 0,50 metros, andenes laterales de 1,25 metros cada uno. El gálibo será de 4,90 metros.
- Las calzadas podrán estar desniveladas para adaptarse mejor a las condiciones topográficas, manteniendo un separador central de al menos 4,0 metros.
- La sección transversal prevista para la pavimentación del Tramo Caparrapí – Río Negro es de 6.0 metros de ancho, con 5.0 metros de calzada y dos bermas de 0.50 metros.
- La sección transversal prevista para la variante de enlace a Guaduas corresponde a una calzada sencilla bidireccional con ancho de calzada de 10,90 m y velocidad de diseño de 60 km/hr (Figura No. 6).

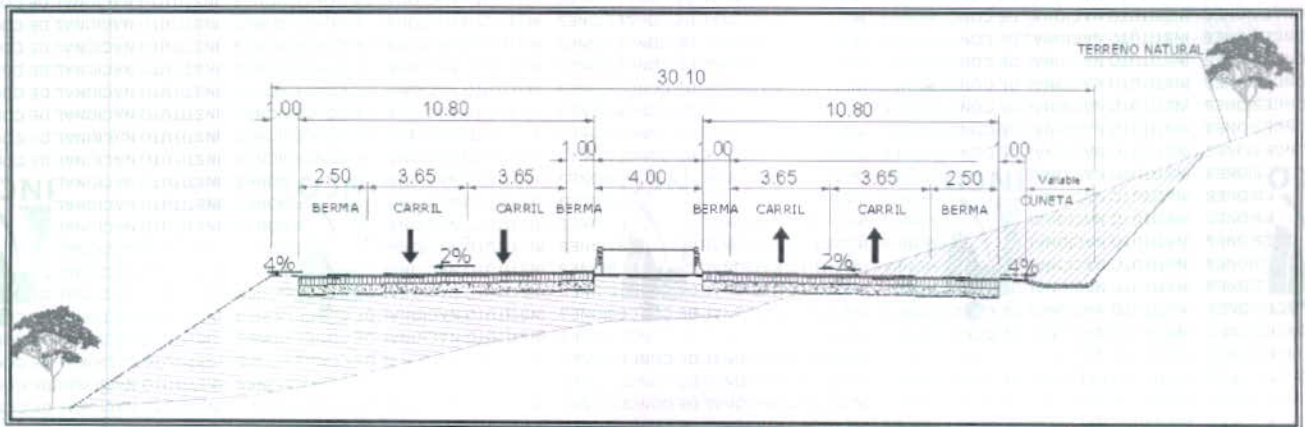
En las figuras N° 3, 4 y 5, se muestran las secciones típicas normales, con carril de ascenso para vehículos lentos y de calzada en túnel. En la figura No 6 se muestra la sección típica prevista para la variante de enlace a Guaduas, proyectada como carretera bidireccional con ancho de calzada de 10,90 m y velocidad de diseño de 60 km/hr.

*(Handwritten signature)*

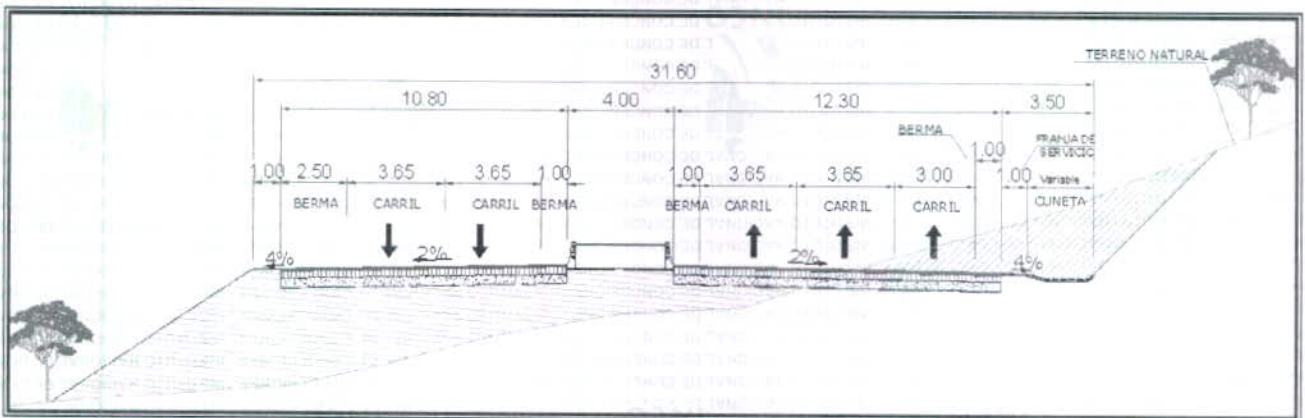
*(Handwritten mark)*



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**



**Figura No. 3** Sección típica normal de dos carriles



**Figura No. 4** Sección típica con carril de ascenso para vehículos lentos

Las barreras de contención del separador central serán de tipo rígido y deberán cumplir con las especificaciones técnicas para este tipo de dispositivos fijados por la normativa vigente. Podrán ser de tipo New Jersey si van fijadas a las calzadas de forma que cumplan con las especificaciones antes señaladas.

Con respecto al carril de ascenso identificado en la Figura N° 4 deberá cumplirse con los siguientes requerimientos:

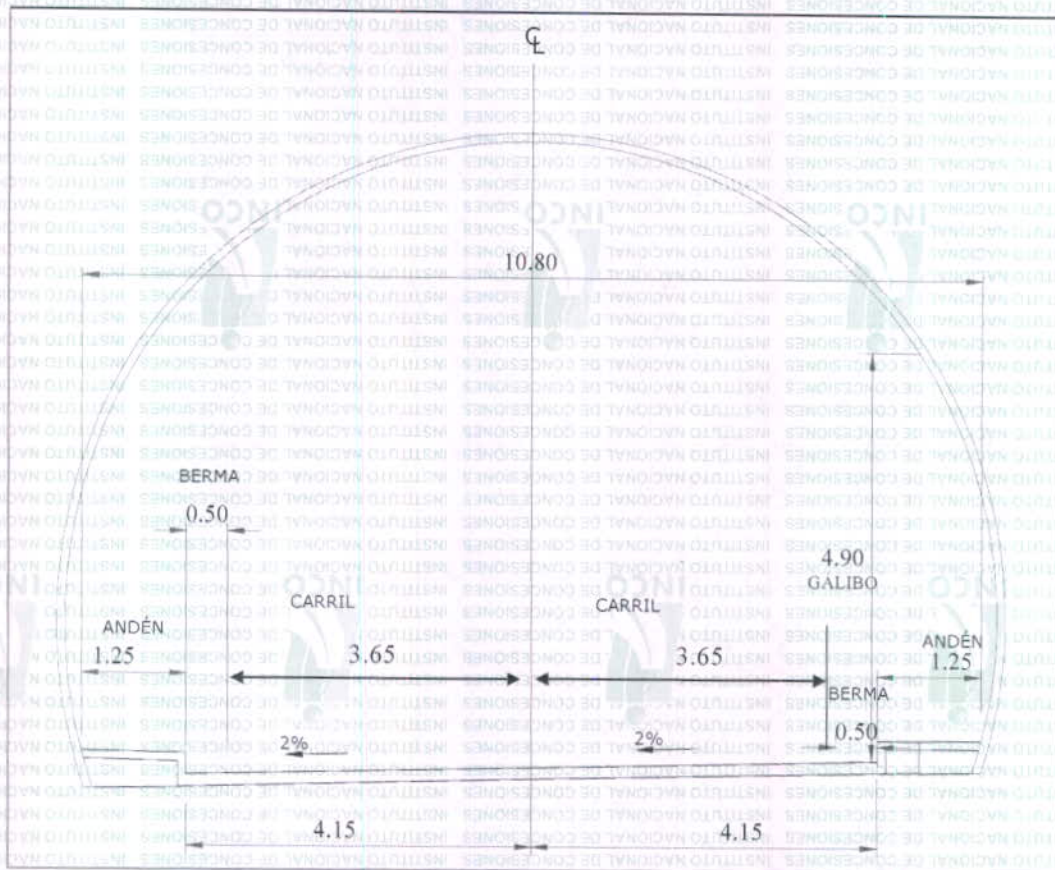
- Calzada dirección Villeta – Puerto Salgar: El tercer carril de ascenso deberá operar a partir de la estación de peaje de Villeta (a ser construida de acuerdo con lo establecido en el Cuadro 5 de este Apéndice A) en el primer punto en que se alcance una pendiente de 3% y se prolongará hasta alcanzar el Túnel 1.
- Calzada dirección Puerto Salgar – Villeta: El tercer carril de ascenso deberá operar desde el enlace o intercambiador a desnivel de San Miguel hasta alcanzar el Túnel 2, a partir del primer punto del trazado en que la pendiente longitudinal de la calzada supere el 3%.

Los carriles de ascenso antes definidos serán ininterrumpidos hasta las inmediaciones de los túneles salvo que en el trazado definitivo del Estudio de Detalle se obtengan segmentos con condiciones favorables del perfil longitudinal que permitan la supresión del carril de ascenso, sin disminución del nivel de servicio durante el plazo de concesión, sujeto a la verificación de la Interventoría. En los Tramos de calzada con carril de ascenso, las estructuras se diseñarán con el ancho necesario para tres carriles. La Sección transversal del túnel unidireccional será la siguiente:

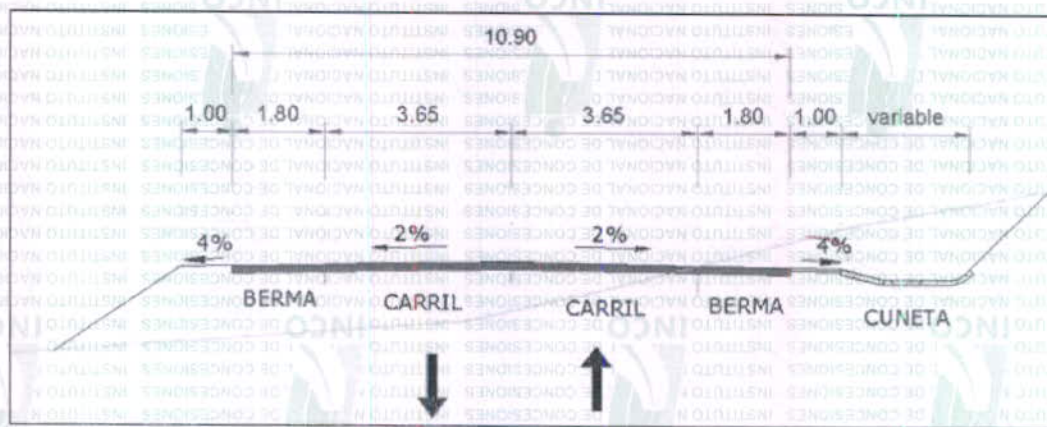
**A**



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector I – Parte A**



**Figura No. 5 Sección típica de túnel unidireccional**



**Figura No. 6 Sección para la variante de enlace a Guaduas**

Con respecto a las estructuras, la sección transversal deberá conservar las dimensiones dadas para calzadas y bermas, una vez dispuestos los elementos de señalización y barreras de contención que establezca la normativa vigente. La necesidad de andenes será consecuencia de la evaluación específica de cada puente por el Concesionario durante los Estudios de Detalle y sujeto a verificación del Interventor y del INCO, y en todo caso serán adicionales a las bermas. Como regla general se contemplan andenes en las zonas donde exista necesidad de acceso peatonal.

**1.6 Descripción**



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

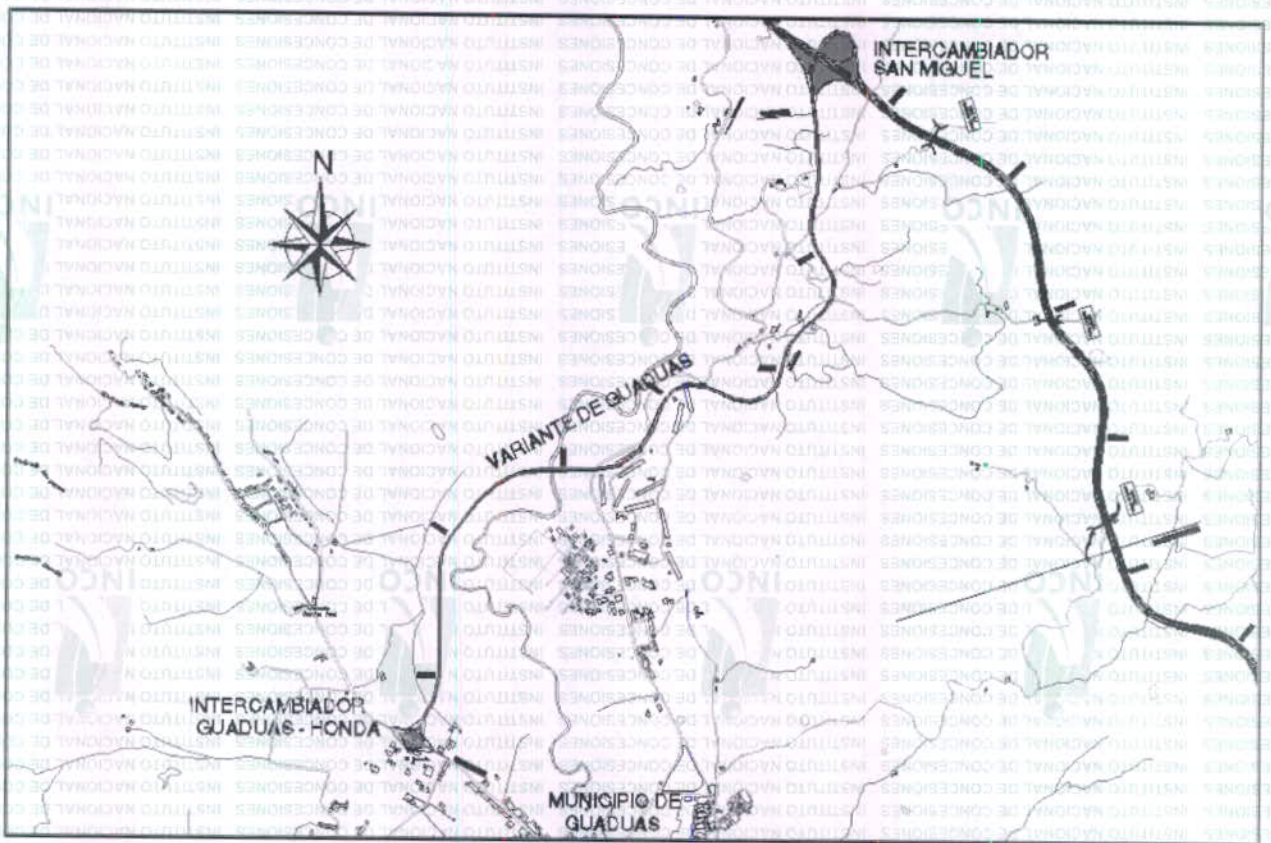
El Sector se encuentra dividido en dos Tramos. Existe además la necesidad de realizar pavimentación en un Tramo de acceso a Caparrapí.

(a) Villeta – Intercambiador de San Miguel (“Tramo 1”).

Las características de trazado de este Tramo son las siguientes:

- Longitud aproximada de 22 km con velocidad de diseño a 80 km/h.
- Inicio en la población de Villeta aproximadamente en el PR 64 de la carretera actual ruta INVIAS 5008, después del distribuidor del Cune (cota 800 msnm).
- Ascenso hasta cota 1,600 msnm para atravesar el macizo del Alto del Trigo mediante cuatro túneles unidireccionales distribuidos por parejas de túneles paralelos (“Túnel 1” y “Túnel 2”), con las siguientes longitudes por sentido: 2,180 metros (Túnel 1) y 960 metros (Túnel 2), separados por un breve Tramo a cielo abierto sobre el Río San Francisco.
- Descenso hacia el valle del río Guaduro hasta alcanzar la actual carretera entre Guaduas y Guaduro en un nuevo intercambiador a desnivel (San Miguel).
- Ramal de conexión del Intercambiador de San Miguel a la carretera existente, en las proximidades de Guaduas (“Variante de Guaduas”) cuyo objeto es conectar la nueva carretera con la ruta 5008 INVIAS, actual carretera hacia Honda, en el sitio llamado “El Túsculo”. Longitud estimada de la variante de 3.3 kilómetros.
- Número estimado de viaductos: 8. Longitud total aproximada: 2.600 metros.





**Figura No. 7 Trazado de Referencia de la Variante de Guaduas**

**(b) Intercambiador de San Miguel – El Korán (“Tramo 2”)**

El Tramo 2 se encuentra subdividido en dos subTramos:

**(i) Intercambiador de San Miguel – Guaduro (“SubTramo 2a”)**

- Longitud aproximada de 12,7 km con velocidad de diseño a 80 km/h.
- Discurre por el corredor de la actual carretera Guaduas – Guaduro hasta la confluencia de los Ríos Negro y Guaduro, en la Inspección de Guaduro.
- Número estimado de viaductos: 5. Longitud total aproximada: 1.400 metros.

**(ii) Guaduro – El Korán (“SubTramo 2b”)**

- Longitud aproximada de 43,3 km con velocidad de diseño a 90 km/h
- Transcurre por la margen derecha del Río Negro a partir de Guaduro hasta llegar al Sector de Dindal
- Intersección a desnivel en el Sector de Dindal para dar acceso al Municipio de Caparrapí.
- Cambio de margen e inicio de ascenso al Sector de Cambrás.



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

- Cruce de formación montañosa con un par de túneles paralelos (uno por sentido) de aproximadamente 375 m cada uno (“Túnel de Cambrás”).
  - Descenso al valle del río Magdalena hasta El Korán con intercambio a desnivel.
  - Número estimado de viaductos: 20 viaductos. Longitud total aproximada: 1.700 metros.
  - Trazado desarrollado en su mayor parte sobre los predios pertenecientes al Estado como consecuencia de obras ya ejecutadas en esta área, que comprenden explanaciones en unos 17 km. El nuevo trazado debe realizarse adaptando la sección y el trazado a la sección transversal de doble calzada descrita en este Apéndice Técnico buscando el mayor aprovechamiento de los predios disponibles pertenecientes al INVIAS
    - En particular, a partir de la zona de Cambrás (PR52+850, coordenadas (1°083.480,96N - 946.749,66 E)), hasta El Korán, el trazado incluido en el Estudio de Factibilidad del Proyecto<sup>1</sup> busca aprovechar los predios disponibles pertenecientes al INVIAS.
- (c) Pavimentación del acceso a Caparrapí.
- El municipio de Caparrapí (1200 msnm) se comunica actualmente con la Inspección El Dindal por medio de una carretera de unos 18 Km de longitud con pendiente media de 5%. Esta vía forma parte de la ruta 50CN01 del INVIAS que comunica las poblaciones de El Dindal (400 msnm), Caparrapí y La Aguada.
  - El alcance de las obras a ser realizadas contempla la pavimentación de esta vía en una longitud total estimada de 16,3 kilómetros desde su intersección aproximada con el trazado de la nueva carretera en la Intersección de Caparrapí.

## 2. Especificaciones Técnicas para la Fase de Preconstrucción

### 2.1 Estudios Técnicos

El Concesionario deberá desarrollar los estudios necesarios para definir al nivel adecuado las Obras de Construcción que se describen de forma conceptual en el presente Apéndice Técnico.

#### *Estudio de Detalle*

El Concesionario realizará un único Estudio de Detalle del Sector para el conjunto de las obras comprendidas en el Sector cuyo alcance y contenido será, al menos, el indicado en el

<sup>1</sup> El Estudio de Factibilidad del Sector 1 es un estudio referencial puesto a disposición en el cuarto de datos para los potenciales licitantes e interesados en el proyecto. El estudio es referencial y no podrá ser utilizada por el Concesionario como argumento para posibles reclamaciones.



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

Anexo 1 de este Apéndice Técnico. Para el diseño, construcción, Operación y mantenimiento de los túneles será de obligado cumplimiento el Anexo 3. El plazo máximo para la ejecución del Estudio de Detalle del Sector será de nueve (9) meses, debiendo estar concluido y verificado por la Interventoría un mes antes de la fecha programada para el inicio de las obras.

No obstante lo anterior, el Concesionario podrá preparar y entregar al INCO Estudios de Detalle separados por cada uno de los dos Tramos del Sector, los cuales deberá consolidar posteriormente en el único Estudio de Detalle del Sector mencionado en el párrafo anterior. Uno o los dos Estudios de Detalle de Tramo podrán ser entregados antes de los nueve (9) meses, sin embargo el Concesionario deberá anticipar que el Inicio de las Obras de Construcción en el respectivo Tramo no acontecerá, como mínimo, dentro de los dos (2) meses subsiguientes a la entrega del Estudio de Detalle, a fin de dar plazo suficiente a la Interventoría para verificarlos y al Concesionario de corregirlos, en caso de ser necesario.

Considerando que el Estudio de Detalle del Sector se entregue en el plazo máximo de 9 meses, la Interventoría dispondrá de hasta 45 días para verificarlo. Si al cabo de ese plazo el Concesionario debe hacer correcciones estas deberán ser realizadas de modo que la conclusión del Estudio y su verificación por la Interventoría puedan tenerse un mes antes del plazo máximo para la Fase de Preconstrucción de un (1) año que se establece en la Minuta de Contrato, Sección 2.01 (b). Lo anterior, sin perjuicio a la obligación del Concesionario de entregar el Estudio de Trazado y Diseño Geométrico de acuerdo con lo establecido en la Sección 4.01 del Contrato.

Durante todo el proceso de desarrollo del Estudio de Detalle, el Concesionario mantendrá una estrecha relación con el INCO, a través de la Interventoría, de modo que vayan verificados por la Interventoría los principales criterios de diseño adoptados y los diferentes estudios parciales que conformarán el Estudio de Detalle. Esto iniciará con la entrega de un Plan de Aseguramiento de la Calidad para el desarrollo del Estudio de Detalle, que deberá presentar el Concesionario en las primeras dos (2) semanas de la Fase de Preconstrucción, siguiendo especificaciones internacionales sobre sistemas de calidad (ISO ó ANSI/ASQC).

El Plan de Aseguramiento de la Calidad contendrá, además de los recursos materiales y los procedimientos técnicos y de verificación del diseño a aplicar, un cronograma de trabajo detallado para el desarrollo del Plan de Obras, de los Estudios de Detalle, así como un organigrama de los equipos de diseño y calidad que participarán en el desarrollo del estudio y en las verificaciones de los diseños, con sus historias profesionales (hojas de vida). La Interventoría verificará el Plan de Aseguramiento de la Calidad para el desarrollo de los Estudios de Detalle presentado por el Concesionario dentro de un plazo de 15 Días a partir de haberlo recibido y podrá hacer recomendaciones al Concesionario sobre el cronograma y/o sobre los recursos adscritos al trabajo, si estima que no son acordes o suficientes para cumplir las obligaciones de resultado del Contrato en plazo y calidad, lo anterior teniendo en cuenta lo estipulado en el Capítulo XIX del Contrato.

El cronograma de trabajo contendrá la entrega de documentos y estudios parciales para su revisión por la Interventoría, durante el proceso de supervisión continua del diseño, teniendo en cuenta los plazos establecidos en la Sección 4.01 del Contrato y en el presente Apéndice Técnico. Esta relación de entregas podrá ser modificada por la Interventoría. El plan de entregas deberá contemplar las siguientes actividades y estudios:

- Estudio topográfico y cartográfico.
- Estudio de Trazado y Diseño Geométrico.
  - El Concesionario deberá elaborar y entregar al Interventor el Estudio de Trazado y Diseño Geométrico a más tardar a los cinco (5) meses contados desde la Fecha de Inicio a fin de poder dar inicio



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

de las gestiones prediales con antelación suficiente al desarrollo de las obras.

- El Concesionario podrá desarrollar en dos etapas el Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, pudiendo presentar en una primera entrega lo correspondiente a la sección Intercambiador de San Miguel – El Korán, incluyendo en ella la Variante de Guaduas, y en una segunda entrega la sección Villeta – Intercambiador de San Miguel.
  - Cartografía geológica de detalle, a escala 1:1.000.
  - Estudio de fuentes de materiales (canteras) y botaderos (vertederos).
  - Propuesta de investigación para los estudios geotécnicos de estabilidad de taludes, túneles, fundaciones de estructuras y pavimentos.
  - Estudio preliminar de tipología estructural de puentes (vehiculares y peatonales) y muros.
  - Estudio preliminar de sostenimiento y revestimiento de túneles.
  - Estudio preliminar de instalaciones de túnel.
  - Estudio de pavimentos.
  - Estudio de hidrología, hidráulica y socavación.
  - Detección y reposición de servicios públicos afectados por la ejecución de las obras.
  - Estudio de señalización y seguridad vial.
  - Instalaciones de iluminación, asistencia a los usuarios (SOS) y comunicaciones.
  - Centro de Control Operacional e instalaciones de mantenimiento.
  - Estudio de Áreas de Servicio incluyendo sus instalaciones.
  - Estudio de Áreas de Pesaje, incluyendo instalaciones.
  - Estudio de Áreas de Peaje, incluyendo instalaciones.
  - Programa de señalización y manejo de tránsito. Estudio de Seguridad Vial durante la ejecución de las obras.
  - Especificaciones Técnicas Particulares de Construcción.
  - Plan de Obra (Cronograma de actividades y recursos para la ejecución de la obra), el cual deberá ser entregado al menos tres (3) meses antes el inicio de las Obras de Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento en el respectivo Tramo
  - Planos a escala 1:1.000.
  - Cantidades de obra.
  - Estudio de transporte público para analizar el estado actual y la demanda futura de transporte, identificando la infraestructura necesaria.
- Como resultado de este estudio el Concesionario deberá identificar y proponer el número y ubicación de los siguientes elementos asociados con la infraestructura de transporte público que deberá construir, operar y mantener como parte del Proyecto, con especificaciones mínimas sujetas a las establecidas por la ley aplicable vigente:
  - Paraderos para el servicio de transporte público: Sitios donde los buses municipales e intermunicipales deban recoger y dejar pasajeros;
  - Intercambiadores de transporte: zonas localizadas fuera de la calzada donde confluyan varias paradas de autobús y en la cual, a diferencia de los paraderos, podría haber una concentración de pasajeros importante que pudieran requerir, además de las paradas de autobús,



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

infraestructura como zonas de descanso de pasajeros, zonas de control de ascenso y descenso de pasajeros, locales para venta de alimentos, área de parqueo de vehículos, etc.

Para la realización del Estudio de Detalle el Concesionario deberá considerar el diseño preliminar de la vía, incluido en el Estudio de Factibilidad del Proyecto vial Ruta del Sol. En particular para el Tramo Villeta – Guaduro el trazado que proponga el Estudio de Detalle deberá estar contenido dentro de un corredor definido por una banda de 500 metros a cada lado del Trazado de Referencia contemplado en el Estudio de Factibilidad y cumplir con los requerimientos del contrato (incluyendo las características funcionales establecidas) así como con la normativa colombiana aplicable. Se permitirá que el trazado que proponga el Estudio de Detalle se aparte de la banda de 500 metros a cada lado del Trazado de Referencia para casos excepcionales por razones asociadas con aspectos geométricos del trazado, casos que serán puestos a consideración del Panel de Expertos. Se permitirá también que el trazado se aparte de la banda de 500 metros para casos particulares en los que se requiera por razones asociadas con disponibilidad de predios, casos que serán también puestos a consideración del Panel de Expertos.

Asimismo, como se indicó anteriormente, las calzadas sobre las que asciende el tráfico a los túneles del Alto del Trigo estarán dotadas de un tercer carril para vehículos lentos en todo su recorrido (Figura N° 4).

Para el Tramo Guaduro - El Korán el trazado propuesto en el Estudio de Detalle deberá aprovechar al máximo los predios disponibles, propiedad del Estado. En este Tramo será posible ajustar el trazado por fuera del Trazado de Referencia contemplado en el Estudio de Factibilidad si justificadamente eso incrementa el aprovechamiento de los predios en propiedad del Estado, que es el principal criterio considerado en este Tramo. Estos casos serán puestos a consideración del Panel de Expertos.

Todas las estructuras del Sector deberán ser diseñadas y construidas para trenes de carga de 75 toneladas. La sección transversal de las estructuras deberá conservar las dimensiones dadas para calzadas y bermas, una vez dispuestos los elementos de señalización y barreras de contención que establezca la normativa vigente. La necesidad de andenes será definida con la evaluación específica de cada puente por parte del Concesionario durante los Estudios de Detalle y estará sujeto a verificación del Interventor y del INCO. Como regla general se contemplan andenes en las zonas donde exista necesidad de acceso peatonal.

La parte del Estudio de Detalle relativa a la pavimentación del acceso a Caparrapí, incluirá el rediseño del sistema de drenaje de la carretera actual, así como la señalización y las barreras de seguridad.

La verificación por parte de la Interventoría del Estudio de Detalle realizado por el Concesionario no exonera a éste de la responsabilidad técnica de los diseños, la cual será íntegramente suya.

## 2.2 Normas y Criterios de Diseño

En el desarrollo del Estudio de Detalle, y de los Estudios de Trazado y Diseño Geométrico, el Concesionario deberá considerar las especificaciones y normas técnicas vigentes aplicables y, en particular, pero sin limitarse a ellas, las identificadas en el siguiente listado, o las que vinieran a sustituirlas. Para el caso particular del Manual de Diseño Geométrico, aplicará



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

para el proyecto el adoptado mediante Resolución No. 005865 del 12 de noviembre de 1998 del INVIAS<sup>2</sup>.

- MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS, adoptado mediante Resolución No. 005865 del 12 de noviembre de 1998 del INVIAS.
- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO, adoptado mediante Resolución No.002857 del 6 de Julio de 1999 del INVIAS.
- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO adoptado mediante Resolución No. 005867 del 12 de noviembre de 1998 de la Dirección General del INVIAS.
- MANUAL DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES SEGUNDA VERSIÓN adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998 del INVIAS.
- GUIA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS, adoptada mediante Resolución No.002658 del 27 de julio de 2002 del INVIAS.
- CÓDIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES de 1995 (CCP-200-94) y el Adendo No. 1 de 1996 adoptado mediante Resolución 3600 de 1996 del INVIAS.
- NORMAS COLOMBIANAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE. NSR98.
- MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y REGLAMENTO adoptado por resolución No. 1050 del 5 de mayo de 2004 por el Ministerio de Transporte en el año 2004.
- AASHTO. AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES. 1993.
- PCA. THICKNESS DESIGN FOR CONCRETE HIGHWAYS AND STREET PAVEMENTS. 1984.
- AASHTO LRFD BRIDGE DESIGN SPECIFICATIONS, Customary U.S. Units, 4th Edition with 2008 U.S. Edition Interim, and AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, SI Units, 4th Edition. AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications, 2009 Interim Revisions

<sup>2</sup> En caso de haber aspectos técnicos relacionados con diseño geométrico no definidos en el Manual de Diseño Geométrico de 1998 se seguirá lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de 2008 o en la normativa vigente Colombiana aplicable. En caso de existir aspectos técnicos relacionados con diseño geométricos no definidos en el Manual de 1998 o la normativa más vigente se aplicarán normas internacionales aplicables al caso, quedando su determinación sujeta a una propuesta del Concesionario a ser verificada por la Interventoría, la cual no está obligada a aceptarla y podrá recomendar una norma distinta. En caso de que el Concesionario y la Interventoría no alcancen un acuerdo sobre la norma internacional a ser considerada el tema podrá ser sometido al Panel de Expertos.



**MANUALES INTERNACIONALES APLICABLES PARA EL DISEÑO DE TÚNELES, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE TÚNELES, CONSIDERANDO LO ESTABLECIDO EN EL ANEXO 3 DE ESTE APENDICE.**

Todos los anteriores según se hayan modificado, complementado, actualizado, sustituido o reemplazado y se modifiquen de tiempo en tiempo, con excepción del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras adoptado mediante Resolución No.005865 del 12 de noviembre de 1998 del INVIAS, el cual se empleará en el Proyecto Ruta del Sol de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 004293 del 14 de septiembre de 2009 del Ministerio de Transporte.

Los criterios de diseño a adoptar en las diferentes fases del Estudio de Detalle serán propuestos por el Concesionario y verificados por la Interventoría, la cual al respecto ejercerá sus funciones definidas en el Capítulo IX del Contrato.

### **2.3 Programa de Operación y Mantenimiento**

Antes del final del primer (1er) mes de la Fase de Preconstrucción, el Concesionario deberá entregar a la Interventoría una versión *preliminar* del Programa de Operación y Mantenimiento donde se reflejen los procedimientos de Operación y las actividades a ser ejecutadas por el Concesionario en estas áreas, incluyendo no sólo la distribución espacio-temporal de las mismas sino también la asignación de recursos a cada una de ellas. La Interventoría podrá expresar las recomendaciones que consideren oportunas dentro de los catorce (14) Días siguientes de la entrega de la información por parte del Concesionario.

Antes de finalizar el tercer (3er) mes de la Fase de Preconstrucción, el Concesionario presentará una versión *completa* del Programa de Operación y Mantenimiento que deberá satisfacer todas las prescripciones que se incluyen en el presente Apéndice Técnico en lo que corresponda a la Etapa de Operación y Mantenimiento. En el Programa de Operación y Mantenimiento se incluirán todos los manuales que forman parte del Programa de Operación y Mantenimiento, entre ellos el Manual de Operación que deberá definir los protocolos de Plan de Manejo de Trafico y Señalización, Túneles, instalaciones de iluminación, asistencia a los usuarios (SOS) y comunicaciones, Estaciones de Peaje y Estaciones de Pesaje, entre otros.

### **2.4 Sistema de Calidad**

El Concesionario elaborará el “Plan de Aseguramiento de la Calidad” que contendrá la descripción de los sistemas y/o herramientas que implantará para el aseguramiento de la calidad a lo largo de la duración de todo el Contrato. Deben abarcarse todas las actividades del Contrato respetando los contenidos mínimos siguientes:

- Certificaciones de calidad.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad a aplicar en la elaboración del Estudio de Detalle, ejecución de las Obras de Construcción y actividades de la Etapa de Operación y Mantenimiento.
- Matriz de macroprocesos de gestión relevantes en el ámbito de los sistemas de gestión de calidad a implantar por el Concesionario.
- Organización dedicada al control de calidad en cada Fase y Etapa del Contrato.
- Controles de calidad propuestos. Criterios de muestreo técnico y de aceptación y rechazo.
- Auditorías interna y externas

En lo posible el documento debe describir especialmente la manera en que el Concesionario articulará y coordinará los sistemas de calidad de las Fases de Preconstrucción y



Construcción entre sí, y con los sistemas de gestión de la calidad de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad deberá presentarse para su verificación por la Interventoría en un plazo no superior a tres (3) meses, desde la suscripción del Acta de Inicio.

**3. Especificaciones Técnicas Para la Fase de Construcción**

En este numeral se describen las Obras de Construcción que el Concesionario deberá llevar a cabo durante la Fase de Construcción, una vez todos los Estudios de Detalle necesarios para iniciar la intervención del respectivo Tramo sean verificados por la Interventoría.

*F*



### 3.1 *Construcción de la nueva carretera de dos calzadas*

La nueva carretera se diseñará conforme al Estudio de Detalle desarrollado por el Concesionario que tomará como referencia el Trazado de Referencia del Estudio de Factibilidad. Dicho estudio deberá ser verificado por la Interventoría antes del inicio de las obras.

#### 3.1.1 Características funcionales

La nueva carretera tendrá control de acceso y estará dotada de cerramiento externo que evite el riesgo de accidentes por entrada de personas y animales en las calzadas. La construcción e integridad de los cerramientos laterales externos es responsabilidad del Concesionario que debe velar por la seguridad vial de la autopista, impidiendo el ingreso de personas y animales en las calzadas que pudieran generar accidentes. Los cerramientos serán de tipo Limoncillo Swingla sin embargo en caso que el Concesionario considere que no es factible su implantación en alguna sección específica de la vía, deberá someter su evaluación a consideración de la Interventoría proponiendo una alternativa adecuada.

Se deberá reponer adecuadamente la red de carreteras y vías rurales interferida por la construcción de la nueva infraestructura de forma que quede garantizada la comunicación entre ambos márgenes. Estas reubicaciones podrán ser realizadas a desnivel mediante puentes o pasos inferiores. Le corresponderá al Concesionario, en desarrollo de su obligación y riesgo de diseño, determinar y plantear en el Estudio de Detalle estas reubicaciones a la luz de su trazado, del uso de cartografía y del conocimiento de las necesidades de comunicación de las localidades por donde discurre el proyecto. La propuesta será verificada por la Interventoría quien podrá solicitar ajustes en caso que considere que ésta no cumple con los objetivos planteados en este párrafo.

En caso de ser necesaria la obtención de predios adicionales de acuerdo con la reposición necesaria, sujeto a verificación de la Interventoría, estas podrán adquirirse con cargo en la subcuenta de predios.

De igual manera el Concesionario está obligado a resolver las posibles afecciones a servicios públicos o privados que se produzcan como consecuencia de la ejecución del proyecto.

#### (a) Intersecciones a Desnivel

Las intersecciones a desnivel previstas para este Sector se relacionan, a continuación, en el Cuadro 2:

~~X~~

we

5



**Cuadro 2. Intersecciones a Desnivel**

Intersección	Cruce vial
Villeta	Conexión inicial con la carretera existente en las proximidades de Villeta. (Ruta 5008)
San Miguel	Conexión con la Variante de Guaduas*
El Dindal	Conexión con acceso a Caparrapí. (Ruta 50CN01)
El Korán	Conexión final con la carretera existente, al norte de Puerto Salgar. (Ruta 4510)

\* La Variante de Guaduas presenta, a su vez una intersección a nivel, tipo glorieta, con la carretera existente en las proximidades de Guaduas (El Túsculo)

(b) Túneles

El Trazado de Referencia del Estudio de Factibilidad incluye la ejecución de tres túneles para este Sector cuyo abscisado y longitudes se indican en el Cuadro 3 de acuerdo con el mencionado Trazado de Referencia:

**Cuadro 3. Túneles**

TRAMO	TUNEL	ABSCISADO INICIAL	ABSCISADO FINAL	LONGITUD TUNEL (m)
VILLETA – INTECAMBIADOR DE SAN MIGUEL	TUNEL 1	K12+440	K14+620	2,180
	TUNEL 2	K15+200	K16+160	960
INTECAMBIADOR DE SAN MIGUEL – EL KORÁN	CAMBRÁS	K55+718	K56+093	375

El Contrato contempla el diseño, la ejecución y la conservación de todas las instalaciones necesarias para la Operación de los túneles: iluminación, ventilación y sistemas contra incendios, de seguridad y de gestión. El Concesionario empleará las más recientes tecnologías disponibles en el diseño y construcción de dichas instalaciones.

(c) Centros de Control de Operación

Será obligación del Concesionario construir, operar y mantener en funcionamiento, durante la vigencia del Contrato de por lo menos un (1) Centro de Control de Operación que incluirá la gestión de los túneles. El Centro de Control de Operación deberá estar operativo como máximo en la fecha de entrada en servicio del Tramo 2 esto es, 36 meses a partir de la Fecha de Inicio del contrato.

La ubicación y distribución del área de éste Centro de Control de Operación formará parte del diseño del Estudio de Detalle, siendo el Concesionario responsable de su ubicación y Operación. En todo caso, cada



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector I – Parte A**

Centro de Control de Operación que instale tendrá una superficie mínima de 325 metros cuadrados y deberá cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

**Cuadro 4. Características de los Centros de Control y Operación**

Descripción	Unidades	Área mínima (m2)
Equipo de comunicaciones de última tecnología con operador 24 horas diarias	1	16
Oficina de Policía de Carreteras	1	16
Oficinas de administración y atención a la comunidad	1	50
Oficina de Interventoría o de representantes de INCO (incluyendo una terminal por CCO para dar acceso a la información en línea que el Concesionario debe entregar al INCO)	1	32
Oficina de sistemas con el equipamiento para actuar como terminal de todas las casetas de peaje y Estaciones de Peaje	1	16
Depósitos	1	8
Garajes	3	30
Zonas de parqueo	5	80
Baños	4	16
Cafetería	1	10
Sala de recibos y circulaciones	1	30

(d) **Estaciones de Peaje**

Se contemplan las siguientes Estaciones de Peaje para este Sector que deberán ser construidas por el Concesionario y operadas durante el período fijado en el Contrato:

**Cuadro 5. Áreas de Peaje**

TRAMO	PR
VILLETA --INTERCAMBIADOR SAN MIGUEL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre PR 2+400 y PR 2+900 del abscisado de la carretera nueva, en el sentido Villeta – Guaduro, antes de ingresar a los túneles del Alto del Trigo.</li> <li>Localización exacta a ser definida de acuerdo con el diseño definitivo de la vía.</li> <li>Cobro únicamente en el sentido Villeta – El Korán</li> <li>Deberá cumplir con los requerimientos de recaudo de peajes de la Sección 4.4.5 del Apéndice Técnico Parte B</li> </ul>



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 1 – Parte A**

**INTERCAMBIADOR SAN MIGUEL –  
EL KORÁN**

- Localización entre El Korán y la entrada del Túnel de Cambrás a ser definida de acuerdo con el diseño definitivo de la vía.
- Cobro únicamente en el sentido El Korán – Villeta
- Deberá cumplir con los requerimientos de recaudo de peajes de la Sección 4.4.5 del Apéndice Técnico Parte B

Se deberá además construir una caseta de control antes de ingresar a la carretera de doble calzada entre la Variante de Guaduas y el Intercambiador de San Miguel que cobrará en la dirección de ingreso a la carretera de doble calzada. Esta caseta deberá también cumplir con los requerimientos de recaudo de peajes establecidos en la Sección 4.4.5 del Apéndice Técnico Parte B. En cada Estación de Peaje el Concesionario deberá además poner a disposición una sala de al menos 16 m2 c/u para que pueda ser utilizada por la Interventoría cuando sea requerido por ella.

(e) Áreas de Servicio

Las Estaciones de Peaje deben disponer de un Área de Servicio anexa cuyas características mínimas son las siguientes:

- Teléfonos públicos: 4 unidades.
- Zonas de alimentación: 500 m2.
- Sanitarios: 8 unidades.
- Puestos de parqueo: 1000 m2.
- Oficina de Policía de Carreteras con baño: 160 m2.
- Oficina de administración: 200 m2.
- Enfermería dotada: 100 m2.
- Zonas de recibo y circulaciones: 50 m2

Se contemplan dos áreas de servicio en el Sector, como mínimo, que podrían estar ubicadas en las Estaciones de Peaje. Sin embargo, el Concesionario, podrá proponer dentro de los Estudios de Detalle, una localización distinta y un número mayor de Áreas de Servicio de las indicadas, para una mejor Operación del Sector. En todo caso, las Áreas de Servicio adicionales deberán cumplir con los requisitos mínimos antes indicados.

(f) Estaciones de Pesaje

El Sector comprende la instalación y Operación de tres estaciones de pesaje fijas según las especificaciones que se señalan en el Apéndice Técnico Parte B.

El Concesionario podrá proponer la instalación de otras Estaciones de Pesaje fijas que sujetas a la verificación de la Interventoría se ubicarán en los sitios que establezca el Concesionario, a fin de satisfacer el cumplimiento de los Indicadores establecidos en el Contrato, lo que no ocasionará una revisión de los valores del Contrato..

La ubicación de las tres estaciones fijas será la siguiente:

- (i) zona o cercanías donde se ubicará el peaje antes de ingresar a los Túneles del Alto del Trigo,
- (ii) zona o cercanías donde se ubicará el peaje entre El Korán y la entrada del Túnel de Cambrás y



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector I – Parte A**

(iii) zona o cercanías de la caseta de control antes de ingresar a la carretera de doble calzada entre la Variante de Guaduas y el Intercambiador de San Miguel.

Al instalarse en las zonas o cercanías donde se ubicarán los peajes las Estaciones de Pesaje fijas harán el control respectivo de los vehículos que ingresan al Sector por cualquiera de estos puntos.

En cada Estación de Pesaje se deben disponer carriles de aceleración y desaceleración para el ingreso, y una zona para la revisión de por lo menos cien (100) metros de largo y diez (10) metros de ancho.

Cada Estación de Pesaje fija deberá contar con su respectivo sistema de básculas dinámicas localizado antes de la instalación estática para poder detectar y clasificar previamente los vehículos sobrecargados. Las básculas fijas deberán contar con un ancho mínimo de 3.3 metros y tendrán una pendiente de la rampa de acceso y salida máxima del 3%.

En las Estaciones de Pesaje deberán haber vallas informativas que presenten las condiciones generales del transporte de carga con las condiciones específicas de la vía (como restricciones por estructuras como túneles, viaductos, pasos a desnivel, puentes peatonales, entre otros).

El Concesionario deberá contar además con una báscula móvil, como mínimo, la cual será utilizada por el Concesionario para realizar operativos sorpresa de forma esporádica, en los sitios donde el Concesionario, la Interventoría y el INCO consideren podrían estar presentándose vehículos con sobrepeso

Las características mínimas de toda estación de pesaje fija serán las siguientes

**Cuadro 6. Características Estaciones de Pesaje**

<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Área mínima (m2)</b>
Oficina de administración	1	50
Servicios sanitarios	2	16
Zona de parqueo para vehículos de carga	4	60

(g) **Sistema de Comunicaciones y Postes SOS**

Los elementos y equipos deben incluir entre otros, estaciones de telecomunicaciones, postes SOS, telefonía operacional, radiocomunicación, interconexión de equipos de computación y conexión con el INCO. Como principios básicos del sistema de comunicación se contempla que el Concesionario (i) tenga capacidad de intercomunicarse de forma inmediata y permanente dentro del Sector, esto es entre el Centro de Control de Operación, Centros de Servicio en las estaciones de peaje, centros especiales de seguridad (como túneles) y otros



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
Apéndice Técnico  
Sector 1 – Parte A

puntos de control, (ii) tenga comunicación eficiente y adecuada con los usuarios que además le permita garantizar que se les da un servicio adecuado para cumplir con las especificaciones del contrato y (iii) tenga capacidad de transmitir información al INCO de forma inmediata como se establece en la Sección 4.4 del Apéndice Técnico Parte 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 la vía. 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.

Los postes SOS deberán instalarse alternadamente sobre las bermas externas, a lado y lado de la vía de forma simultánea mientras se realizan las actividades de Construcción de la vía. Para facilitar el estacionamiento y garantizar así la seguridad del Usuario, para la ubicación de estos se deberá disponer de un sobreebanco de un (1) metro adicional a la berma en la vía, como mínimo, con longitud de diez (10) metros de largo.

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 sea instalado y empezará a operar de forma inmediata al momento de entrada en operación de un Tramo de forma íntegra dentro de éste.

La selección de medios de transmisión más adecuados para interconectar los puntos previstos en la estructuración de los sistemas de supervisión, control y comunicación deberá considerar:

- Medios ya disponibles.
- Distribución geográfica de los puntos a interconectarse, adecuaciones en cada Tramo en función de las distancias definidas, capacidad de canalización e inter conectividad.
- Modulación.
- Tipología de redes, seguridad de información y confidencialidad.
- Disponibilidad y pagos de radiofrecuencias y espectro electromagnético.
- Licencias de empleo de software.



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector I – Parte A**

**3.2 Pavimentación del acceso a Caparrapí**

El Sector incluye la pavimentación del acceso a la población de Caparrapí, estimado en unos 16,3 km, siguiendo básicamente el trazado de la carretera actual sin pavimentar.

La pavimentación del Tramo Caparrapí – Río Negro deberá ser diseñada por el constructor en función de las características del terreno y el tráfico previsto. Se deberá diseñar y ejecutar los dispositivos de drenaje necesarios así como la señalización y defensas correspondientes, con el fin de lograr niveles adecuados de transitabilidad y seguridad, todo lo cual estará contenido en el Estudio de Detalle. La intersección de esta vía con la Ruta del Sol será a desnivel, como se ha mencionado anteriormente. Una vez concluidas las obras la vía será transferida a la entidad pública responsable de su administración.

**3.3 Programación de las Obras**

En el Cuadro 7 se presentan los plazos máximos para el inicio de la Operación a partir de la Fecha de Inicio del Contrato de los Tramos comprendidos en el Contrato.

**Cuadro 7. Programación de las obras**

<b>TRAMO</b>	<b>Fecha Máxima de Inicio de Operación</b>
Villeta – Intercambiador de San Miguel	48 meses
Intercambiador de San Miguel – El Korán*	36 meses

\* Incluye Variante de Guaduas y sección Río Negro-Caparrapí

**3.4 Especificaciones y Normas Técnicas**

En la ejecución de las Obras de Construcción y las posteriores Obras de Mantenimiento, el Concesionario estará obligado cumplir las Especificaciones Técnicas del Estudio de Detalle y a conocer y cumplir toda la normativa y especificaciones aplicables de carácter general o específico relacionadas con la construcción y mantenimiento de carreteras, entre las que se encuentran las siguientes:

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS adoptadas mediante Resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007 del MINISTERIO DE TRANSPORTE, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.

- NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS, adoptadas mediante Resolución No. 003290 del 15 de agosto de 2007 por el MINISTERIO DE TRANSPORTE, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.

- REGLAMENTO PARA LA CERTIFICACIÓN SOBRE LA CALIDAD TÉCNICA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PROYECTOS DE



PAVIMENTACIÓN adoptado mediante la Resolución No. 000070 del 21 de enero de 2004 y sus respectivas actualizaciones del MINISTERIO DE TRANSPORTE, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan.

EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

**3.5 Puesta en Servicio de los Tramos**

Los indicadores presentados en el siguiente Cuadro 8 serán verificados por la Interventoría en el momento de Terminación de la construcción de un Tramo de acuerdo con lo estipulado en la Sección 7.08 del Contrato. El Concesionario es responsable de cumplir con todos los Indicadores presentados en el Cuadro 8 de forma simultánea en su momento de verificación. El cumplimiento de estos Indicadores de forma simultánea es un requisito para la expedición del Acta de Terminación de Tramo definitiva estipulada en la Sección 7.08, junto con el resto de los requerimientos estipulados en el Contrato.

El Concesionario será responsable, en caso de Incumplimiento de alguno de estos requisitos, de realizar las obras y actividades que considere necesarias para alcanzar su cumplimiento. Lo anterior, sin perjuicio de las responsabilidades del Concesionario de corregir, revisar y arreglar cualquier desperfecto, vicio o error que se presente por su causa durante la Fase de Construcción, de acuerdo con lo establecido en la Sección 7.03 (e) del Contrato.

La revisión de los Indicadores por parte de la Interventoría y/o la ejecución de obras y actividades por parte del Concesionario no impedirán la apertura del Tramo al tráfico una vez se haya expedido el Acta de Terminación de Tramo o de Terminación de la Fase de Construcción, preliminar señalada en la Sección 7.08 del Contrato.

Los umbrales promedio identificados en el Cuadro serán aplicados al total de kilómetros del Tramo. Los umbrales puntuales serán de obligatorio cumplimiento en cada kilómetro del Tramo. La metodología de inspección de estos Indicadores se presenta en la Sección 5.1 del Apéndice Técnico.



**PROYECTO RUTA DEL SOL**

**CONTRATO DE CONCESIÓN DE OBRA PÚBLICA**

**Apéndice Técnico**

**Sector 1 – Parte A**

**Cuadro 8. Indicadores para la puesta en servicio de un Tramo**

Índices	Propiedad evaluada	Unidad de medida	Valor mínimo		Valor máximo	
			Promedio	Puntual	Promedio	Puntual
IRI	Regularidad longitudinal	m/km	N.A	N.A	2.5	2.8
Ahuellamiento o roderas	Regularidad superficial transversal	mm	N.A.	N.A	0	0
Fricción transversal	Fricción superficie – neumático	Coefficiente de fricción	60	55	N.A	N.A
Textura	Macrotextura	mm	0.5	0.4	N.A	N.A
Señalización vertical	Retroreflectividad	% de reflectividad con relación al valor de instalación	100 (*)	N.A	N.A	N.A
Demarcación horizontal	Retroreflectividad	Milicandelas/m <sup>2</sup> lux en Líneas blancas	250	250	N.A	N.A
		Milicandelas/m <sup>2</sup> lux en Líneas amarillas	200	200	N.A	N.A
Exudaciones	Deformaciones u ondulaciones transversales	Cantidad de tachas y defensas metálicas	Deberían cumplir plenamente con lo definido en el Manual de Señalización 2004			
		% Área	N.A	N.A	0	0
		mm	N.A	N.A	0	0
		% área	N.A	N.A	0	0
Estado del drenaje superficial	Condición de cunetas, alcantarillas, encoles y descoles.	Porcentaje de sección hidráulica obstruida o rota	N.A	N.A	0	0

(\*) El valor indicado será aplicado a cada señal, no siendo posible ningún tipo de promedio entre señale