

## **APÉNDICE TÉCNICO**

### **PARTE A**

El presente Apéndice Técnico hace parte integral del Contrato de Concesión. 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. En particular con respecto a las funciones de la Interventoría, éstas deberán entenderse de acuerdo con lo estipulado en las Secciones 10.02 y 10.03 del Contrato, de acuerdo con cada situación particular en la que intervenga.

#### **1. Información General**

##### **1.1 *Objeto***

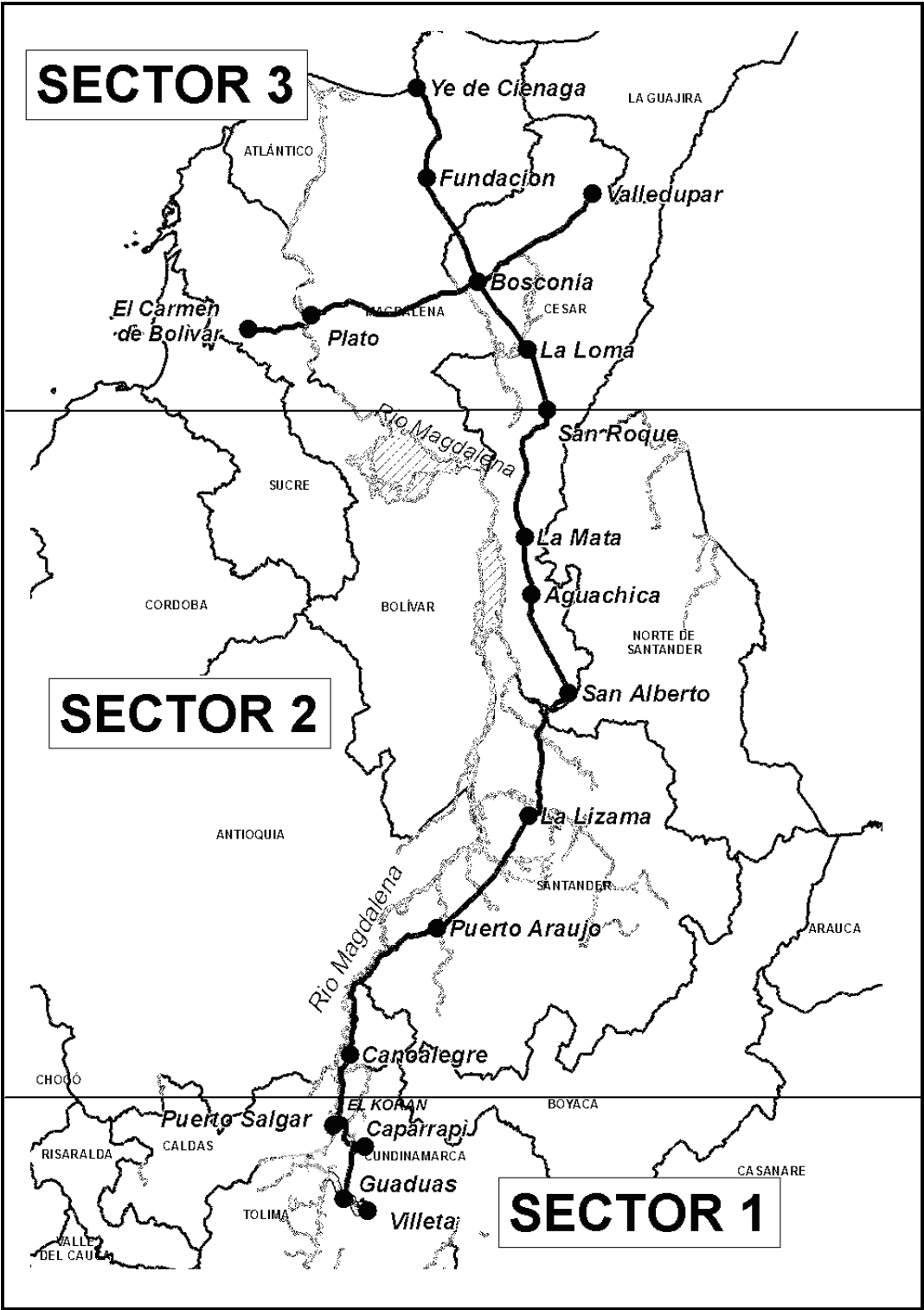
El objeto del presente Apéndice Técnico es establecer las condiciones técnicas que regirán el Contrato de Concesión No [●] de 2010 relacionado con el Sector 3 como se define a continuación.

##### **1.2 *Descripción del Sector***

El Sector 3 hace parte del corredor que corresponde al Proyecto Vial Ruta del Sol, con una extensión total aproximada de 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 y buenas condiciones geométricas. El Proyecto Vial Ruta del Sol 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); y,.
- Sector 3:** Corredores San Roque – Ye de Ciénaga y El Carmen de Bolívar – Valledupar (aproximadamente 465 km), el cual a su vez se divide en (i) San Roque - Bosconia - Ye de Ciénaga (219 km) (“Sector 3a”), (ii) Bosconia – El Carmen de Bolívar (155 km) (“Sector 3b”) y (iii) Bosconia – Valledupar (91 km) (“Sector 3c”).

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



**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, se describen de forma general a continuación:

- (a) **Intervención Prioritaria:** Inversiones prioritarias a ser realizadas durante los primeros ocho meses a partir de la Fecha de Inicio para rehabilitar y mantener el Sector en un estado de conservación aceptable y unas condiciones de Operación seguras para el tráfico, hasta llevar a cabo las obras de duplicación o de rehabilitación y mejoramiento, descritas en el presente Apéndice Técnico.
- (b) **Ejecución de las obras de duplicación de calzada en el Sector 3a:**
  - Construcción de una nueva calzada, con las características geométricas de trazado y sección transversal tipo definitivas y acondicionamiento de la carretera existente como segunda calzada, con las mismas características definidas para la calzada nueva.
  - Contempla durante todo el proceso de transformación del Sector en doble calzada, la aplicación de un proceso constructivo que garantice el mantenimiento de condiciones de uso y seguridad adecuadas en todo momento.
- (c) **Ejecución de obras de rehabilitación y mejoramiento en los Sectores 3b y 3c:**
  - Adaptación de la carretera existente a las características geométricas de trazado para una velocidad de diseño de 80 km/hr (Sector 3b) y 100 km/hr (Sector 3c) y una sección transversal tipo definida.
  - La paulatina adaptación de la vía a sus nuevas características mejoradas se deberá realizar manteniendo unas condiciones de uso y de seguridad vial aceptables, durante todo el proceso.
  - Realizar obras de duplicación de calzada en el Sector 3b y 3c de acuerdo con la localización y longitud definidas por el Concesionario en su Oferta Técnica y los criterios y procedimientos establecidos en el Contrato de Concesión.
- (d) **Mantenimiento, Conservación y Operación:**
  - Tareas de Mantenimiento y Operación del Sector, cuyas condiciones de estado y operatividad serán evaluadas periódicamente 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 operacionalidad de la vía y niveles de servicio de acuerdo con los requerimientos contractuales.

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

El Contrato de Concesión incluye también el desarrollo de los Estudios de Detalle necesarios para la ejecución de las Obras de Construcción y Mejoramiento, los cuales se realizarán 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.

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, objeto de la concesión, así como la obligación de proyectar, construir y conservar, en su caso, 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 de Interventoría.

#### 1.4 *Identificación del Sector 3*

En la figura 2 se muestra un croquis que recoge, esquemáticamente, la red vial del Sector 3. En el cuadro 1, que la sigue a la figura 2, se indica el número de las rutas, según la denominación del INVIAS y los Tramos de éstas que componen el Sector 3.

**Figura 2. Sector 3. Localización general**



**Cuadro 1. Sector 3. Rutas y longitudes aproximadas<sup>1</sup>**

TRAMO	Nº de RUTA	P.R. INICIO	P.R. FINAL	LONGITUD (Km)
San Roque – La Loma	4516	PR 00	PR 38	38
La Loma – Bosconia	4516	PR 38	PR 88	50

<sup>1</sup> Longitudes aproximadas. El Concesionario será responsable de ejecutar las obras correspondientes a la longitud efectiva de cada Tramo considerando los PR inicial y final identificados en el Cuadro 1.

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
Apéndice Técnico  
**Sector 3 – Parte A**

<b>TRAMO</b>	<b>Nº de RUTA</b>	<b>P.R. INICIO</b>	<b>P.R. FINAL</b>	<b>LONGITUD (Km)</b>
<b>Bosconia – Inicio Variante Fundación</b> <i>Bosconia – Río Ariguani</i> <i>Río Ariguani – Inicio Variante Fundación</i>	4517 4518	PR 00 PR 00	PR 34 PR 36	70
<b>Variante Fundación – Ye de Ciénaga</b> <i>Variante Fundación</i> <i>Fundación – Variante Ye de Ciénaga</i> <i>Variante Ye de Ciénaga*</i>	45MGB 4518 45MG02	PR 00 PR 48 PR 00	PR 08 PR 98 PR 2+077	61
<b>Bosconia – Valledupar</b> <i>Bosconia – Mariangola</i> <i>Mariangola – Valencia</i> <i>Valencia - Valledupar</i>	8003 8003 8003	PR 25.5 PR 68 PR 94	PR 68 PR 94 PR 116.5	91
<b>Bosconia – El Carmen de Bolívar</b> <i>Bosconia – Pueblo Nuevo</i> <i>Pueblo Nuevo – Plato</i> <i>Plato – El Carmen de Bolívar</i>	8003 8002 8001	PR 26 PR 88 PR 41	PR 00 PR 00 PR 00	155
<b>TOTAL Aproximado</b>				465

\* En este tramo la vía concluye en el PR 2+077 de la ruta 45MG02 Variante Ye de Ciénaga (Empalme Ruta 45 con Ruta 90), el cual se encuentra al final de la Ruta 45MG02 en la intersección con la Ruta 9007 "Barranquilla - Santa Marta". Lo anterior implica que al llegar al PR 98 la Ruta del Sol continúa por la izquierda, por la Variante Ye de Ciénaga, por una distancia aproximada de 2,07 kilómetros hasta la llegada a la intersección con la vía 9007 "Barranquilla - Santa Marta". La intersección en este punto no forma parte del alcance de este Proyecto. Asimismo, el tramo de la vía 4518 que continúa por la derecha entre el PR 98 hasta el PR 101 tampoco forma parte del Proyecto

### 1.5 Características Viales del Sector 3

Se señalan, a continuación, las principales características geométricas que deberán satisfacer los Tramos de duplicación de calzada y el Mejoramiento del Tramo Bosconia – El Carmen de Bolívar.

- (a) Características geométricas básicas para los tramos de duplicación de calzada del Sector 3a

- Velocidad de diseño 100 km/h. Geometría en planta y perfil acorde con las especificaciones vigentes de la normativa de diseño geométrico para dicha velocidad de diseño.
- Derecho de vía de 60 metros, distribuido simétricamente desde el punto medio del separador central.
- Sección transversal típica normal: Doble calzada con separador central de 9,30 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. Se completa la sección con franjas laterales de control ambiental, hasta completar la zona de dominio público de 60,0 metros. El separador central podrá ser mayor de 9,30 metros en los casos en que sea justificable, sujeto a verificación de la Interventoría. 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 en paso poblacional: Doble calzada con separador central reducido de 2,0 metros, con vías laterales de servicio de 6,0 metros en ambas márgenes, berma interna de 1,0 metro y berma externa de 2,5 metros.. El separador entre las calzadas y las vías de servicio será de 1,0 metro. Completan la sección andenes de 3,0 metros, en ambas márgenes.

En la Figura No. 3 se muestran esquemáticamente las secciones típicas para los Tramos de duplicación de calzada en terreno abierto y en pasos poblacionales.

En la sección de zonas pobladas, 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. Fuera de las zonas pobladas, la instalación de barreras en el separador central se atenderá a lo indicado en la normativa aplicable.

(b) Características geométricas básicas del mejoramiento del Sector 3b (Ver esquemáticamente en figura 4, a continuación)

- Velocidad de diseño 80 km/h. Geometría en planta y perfil acorde con las especificaciones vigentes de la normativa de diseño geométrico para dicha velocidad de diseño.

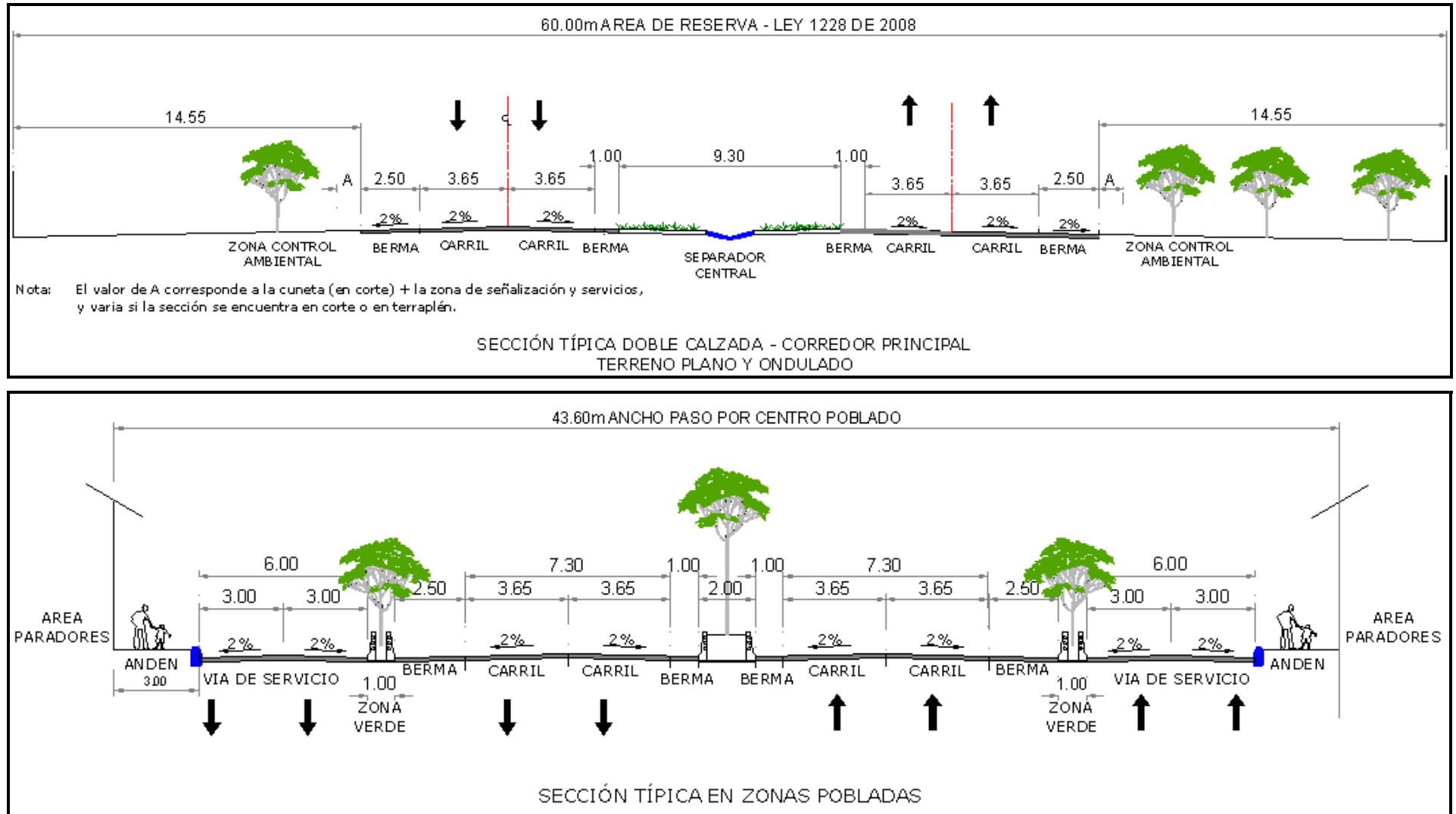
- Sección transversal típica: calzada bidireccional de dos carriles de 3,65 metros y bermas de 1,80 metros. Zonas de señalización y servicios de 1,0 metros en ambas márgenes, a partir de las bermas. La carretera se diseñará como primera calzada de una carretera de dos calzadas.
- En caso de que el Concesionario construya parte o la totalidad de la doble calzada en el Sector 3b esta deberá cumplir con las mismas características geométricas de la nueva vía del Sector 3a, tanto en las condiciones geométricas (correspondientes a 100 km/h) como en la sección transversal tipo.

(c) Características geométricas básicas del mejoramiento del Sector 3c.

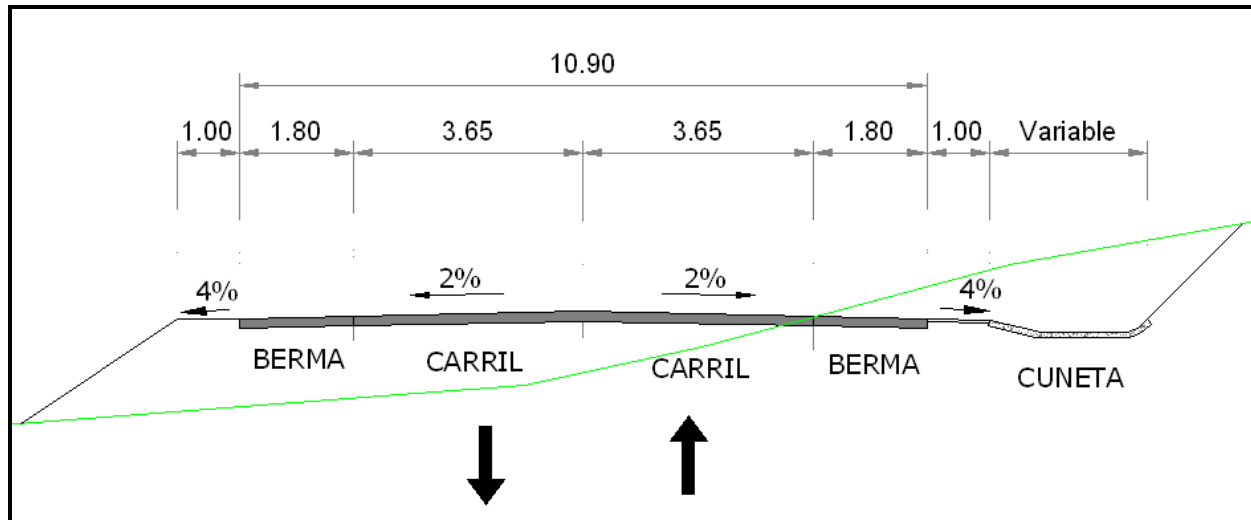
- Velocidad de diseño 100 km/h. Geometría en planta y perfil acorde con las especificaciones vigentes de la normativa de diseño geométrico para dicha velocidad de diseño.
- Sección transversal típica: calzada bidireccional de dos carriles de 3,65 metros y bermas de 1,80 metros. Zonas de señalización y servicios de 1,0 metros en ambas márgenes, a partir de las bermas. La carretera se diseñará como primera calzada de una carretera de dos calzadas.
- En caso de que el Concesionario construya parte o la totalidad de la doble calzada en el Sector 3c esta deberá cumplir con las mismas características geométricas de la nueva vía del Sector 3a, tanto en las condiciones geométricas (correspondientes a 100 km/h) como en la sección transversal tipo.



**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 3 – Parte A**



**Figura 3.** Secciones típicas para tramos de duplicación de calzada en terreno abierto y en pasos poblacionales que requieren vías de servicio.



**Figura 4.** Sección típica para los Sectores 3b y 3c (Rehabilitación y Mejoramiento)

## 2. Especificaciones Técnicas para la Fase de Preconstrucción

Una vez recibido el Sector, el Concesionario iniciará la Fase de Preconstrucción, que comprende dos actividades principales:

- Elaboración de los Estudios Técnicos de Detalle
- Intervención Prioritaria de la carretera existente
- Desde esta fase el Concesionario llevará a cabo actividades de Operación y Mantenimiento.

Tanto los Estudios de Detalle como la investigación y los estudios destinados a definir la Intervención Prioritaria deberán ser verificados por la Interventoría antes de iniciarse las obras o actuaciones correspondientes en los términos señalados en el Contrato de Concesión. La Preconstrucción puede ser organizada por Tramos considerando el plazo estimado para esta Fase, entre otras obligaciones estipuladas en la Sección 2.01 del Contrato.

### 2.1 *Estudios Técnicos*

El Concesionario deberá desarrollar los Estudios de Detalle para definir al nivel adecuado las Obras de Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento que se describen de forma conceptual en el presente Apéndice Técnico.

El alcance y contenido de los Estudios de Detalle será, al menos, el indicado en el Anexo 1 (Normatividad sobre el contenido de los Estudios) del presente Apéndice.

Durante todo el proceso de desarrollo de los Estudios de Detalle, el Concesionario informará periódicamente a la Interventoría de los principales criterios de diseño adoptados y los avances en los Estudios de Detalle..

En las primeras dos (2) semanas de la Fase de Preconstrucción, el Concesionario presentará un Plan de Aseguramiento de la Calidad para el desarrollo de los Estudios de Detalle, aplicando especificaciones internacionales sobre sistemas de calidad (ISO ó ANSI/ASQC).

El Plan de Aseguramiento de la Calidad para el desarrollo de los Estudios de Detalle será el documento que contenga, además de los recursos materiales y los procedimientos técnicos y de verificación del diseño a aplicar, un cronograma de trabajo detallado para el desarrollo de los Estudios de Detalle, así como un organigrama de los integrantes del equipo de diseño y calidad que realizarán los Estudios de Detalle y las verificaciones de los diseños, junto con sus historiales 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 X del Contrato.

En el cronograma de trabajo, el Concesionario incluirá la entrega de documentos y estudios parciales para su revisión por la Interventoría, teniendo en cuenta los plazos establecidos en la Sección 4.01 del Contrato y en el Apéndice Técnico, los cuales deberán incluir como mínimo:

- Propuesta de trabajos de campo para el Estudio topográfico y cartográfico.
- Estudio de transporte público para analizar el estado actual y la demanda futura de transporte, identificando la infraestructura necesaria.
- Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, el cual deberá ser entregado al menos cuatro (4) meses antes del de la fecha prevista para la entrega de los Estudios de Detalle del respectivo Tramo. Incluirá la reordenación de accesos a la carretera en ambas márgenes y la reposición de comunicaciones viales de las vías que actualmente conectan con la carretera existente.
- Estudios de Detalle, el cual deberá ser entregado al menos dos (2) meses antes el inicio de las Obras de Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento en el respectivo Tramo
- Cartografía de detalle geológica 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, fundaciones de estructuras y pavimentos.
- Estudio preliminar de tipología estructural de puentes (vehiculares y peatonales) y muros.
- Estudio preliminar de rehabilitación estructural y ampliación de estructuras existentes.
- Estudio de pavimentos.
- Estudio de hidrología, hidráulica y socavación.
- Detección y reposición de servicios públicos afectados por la ejecución de las obras del Sector.
- 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 la 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.

Con respecto a algunos de estos estudios, cabe mencionar lo siguiente:

Estudio de Transporte público: Como resultado de éste 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 legislación 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 buses y en la cual, a diferencia de los paraderos, podría haber una concentración de pasajeros importante que pudieran requerir, además de las paradas de buses, 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.
- Otra infraestructura que el Concesionario considere necesaria

Estudio de Trazado y Diseño Geométrico: El Estudio de Trazado y Diseño Geométrico pondrá especial atención al diseño de las variantes de población y a los pasos por el interior de zonas pobladas (pasos poblacionales), debiendo plantear soluciones que conjuguen el menor impacto posible a las zonas urbanas y su entorno de actividad económica, con los requerimientos de capacidad vial del Sector.

La revisión del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico por la Interventoría permitirá el inicio de las gestiones prediales, por lo que dicho estudio deberá estar concluido de acuerdo con los plazos establecidos en la Sección 4.01 del Contrato. La ejecución de este estudio es crítico para los primeros Tramos a construir contemplado en la Fase de Construcción por lo que el Concesionario deberá proveer los recursos técnicos y humanos necesarios para la conclusión del mismo en el plazo señalado en la Sección 4.01 del Contrato de Concesión.

Estudio preliminar de rehabilitación estructural y ampliación de estructuras:

- Será imprescindible ampliar el tablero de aquellas estructuras cuyo ancho total sea inferior a los 9,0 metros.
- Para las estructuras con tablero igual o mayor a 9,0 metros el Concesionario deberá realizar, como parte del Estudio Preliminar de Rehabilitación y Ampliación Estructural, un análisis del estado y capacidad de la estructura para soportar el tráfico durante un período de al menos 30 años. Con base en los resultados del análisis el Concesionario deberá proponer un plan de rehabilitación o en caso de ser necesario su sustitución por una nueva, en cuyo caso deberá cumplir con las dimensiones establecidas para estructuras nuevas. El análisis estará sujeto a verificación de la Interventoría quien podrá discrepar con los resultados presentados.
- En particular para las estructuras con tablero igual o mayor de 9.00 metros pero menores de 10,80, en caso que los análisis del estado y capacidad generen dudas con respecto a la durabilidad de la estructura, la Interventoría podrá exigir al

Concesionario la renovación del tablero para llevarlo a las dimensiones de las estructuras nuevas. En este escenario, si la ampliación del tablero no permite conservar la infraestructura de la estructura (cimentaciones, pilas y estribos), se podrá exigir la construcción de la estructura nueva completamente.

- En todos los casos, como parte de sus inversiones para evitar accidentes, el Concesionario deberá diseñar con elementos geométricos adecuados secciones de transición entre secciones transversales diferentes y disponer una adecuada señalización que informe a los usuarios sobre la aproximación a estructuras con tablero inferior a 10.80 metros.
- El Concesionario tendrá la capacidad de decidir en qué momento reemplazará el puente considerando que es parte de las obras de mejoramiento a ser realizadas y que debe concluirse dentro del plazo máximo definido para el inicio de Operación del Tramo.

La sección transversal de las estructuras nuevas a ser construidas, 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.

Todas las estructuras nuevas del Sector deberán ser diseñadas y construidas para trenes de carga de 75 toneladas.

El Concesionario deberá desarrollar un Estudio de Detalle por cada uno de los Tramos que se indican en el Cuadro 2, pudiendo agrupar varios Tramos en un solo Estudio de Detalle. El Tramo Variante Bosconia – Inicio Variante Fundación incluye la Variante de la población de Bosconia, que podrá desarrollarse en un estudio independiente, si así se considera conveniente. Así mismo, los Tramos Bosconia – Valledupar y Bosconia – El Carmen de Bolívar podrán desarrollarse hasta en 2 ó 3 estudios parciales, respectivamente, atendiendo a su longitud.

El período de desarrollo de los Estudios de Detalle será acorde con el Plan de Obras. Los Estudios de Detalle deberán estar concluidos y verificados por la Interventoría de acuerdo a los Numerales 4.01 y 4.02 del Contrato.

**Cuadro 2.** Sector 3. Estudios de Detalle por Tramo

<b>TRAMO</b>	<b>Longitud (Km)</b>	<b>Número máximo de Estudios</b>
San Roque - La Loma	38	1

La Loma – Inicio Variante Bosconia	50	2
Inicio Variante Bosconia – Inicio Variante Fundación	70	2
Variante Fundación – Ye de Ciénaga	61	1
Bosconia – Valledupar	91	2
Bosconia - El Carmen de Bolívar	155	3

El Estudio de Detalle, deberá ser entregado al menos dos (2) meses antes el inicio de las Obras de Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento en el respectivo Tramo.

La verificación de los Estudios de Detalle realizados por el Concesionario por parte de la Interventoría, no exoneran al Concesionario de la responsabilidad técnica de los diseños la cual será íntegramente suya.

## 2.2 Normas y Criterios de Diseño

En el desarrollo de los Estudios 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 las identificadas en el siguiente listado, o las que vinieran a sustituirlas. Para el caso particular del Manual de Diseño Geométrico, aplicará 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.

<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.

- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO adoptado mediante Resolución No. 005867 del 12 de noviembre de 1998 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.
- 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

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 de los Estudios de Detalle serán propuestos por el Concesionario y verificados por la Interventoría la cual al respecto ejercerá sus funciones definidas en el Capítulo X del Contrato.

### 2.3 Programa de Operación y Mantenimiento



Antes del final del (1<sup>er</sup>) primer 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 Tráfico y Señalización, instalaciones de iluminación, asistencia a los usuarios (SOS) y comunicaciones. Estaciones de Peaje y Estaciones de Pesaje, entre otros.

Durante la Fase de Preconstrucción, además de la presentación inicial del Programa de Operación y Mantenimiento, el Concesionario presentará informes trimestrales de las auscultaciones y actuaciones llevadas a cabo en relación con la Intervención Prioritaria, y presentará dentro de los tres (3) meses anteriores a la finalización de la Fase de Preconstrucción una actualización del Programa de Operación y Mantenimiento que, a partir de dicha versión se revisará anualmente.

#### 2.4 *Programa de Intervención Prioritaria*

Para la rehabilitación de pavimentos de los Sectores de priorización urgente, así como las actuaciones relativas a la mejora de la señalización, el Concesionario desarrollará un Programa de Intervención Prioritaria (PIP), en concertación con la Interventoría y el INCO, estableciendo los principios de la actuación incluida la exploración, diseñando las soluciones técnicas adecuadas y detallando las intervenciones a realizar en todo el Sector. La exploración deberá ser la adecuada para dar suficiente soporte técnico a los diferentes diseños a proponer.

La intervención prioritaria deberá realizarse dentro de los primeros ocho meses a partir de la Fecha de Inicio (plazo que incluye la exploración, el dimensionamiento técnico y la ejecución de las actuaciones definidas).

La intervención se realizará sobre todos los Tramos para rehabilitar y mantener el Sector en un estado de conservación aceptable y unas condiciones de Operación seguras para los usuarios, cumpliendo con los Indicadores de la Sección 4 del Apéndice Técnico, hasta llevar a cabo las obras de duplicación o de rehabilitación y mejoramiento, descritas en el presente Apéndice Técnico. Las obras intervenidas deberán mantenerse dentro de estas especificaciones durante el resto del período de preconstrucción hasta el momento en que, conforme a lo previsto

en el Contrato, en el Programa de Operación y Mantenimiento y en el presente Apéndice Técnico, el Concesionario deba iniciar las Obras de Construcción y Mejoramiento del respectivo Tramo.

La Intervención Prioritaria comprenderá también la señalización y las defensas, de forma que el Concesionario realizará las actuaciones que se precisen para cumplir con los Indicadores que garanticen la seguridad de la circulación de vehículos.

El PIP formará parte del Programa de Operación y Mantenimiento y una versión preliminar deberá ser presentada a la Interventoría, junto con la versión preliminar del Programa de Operación y Mantenimiento, antes de finalizar el primer mes. Para la preparación del PIP se deberá considerar, entre otros, el diagnóstico de la vía del Concesionario, la evaluación del Concesionario de las intervenciones más recientes contratadas por el INVIAS, los estudios más recientes del INVIAS y/o INCO sobre el Sector, y los estudios disponibilizados para fines de esta Concesión. Partiendo de lo anterior, la expectativa será que el PIP permita complementar trabajos recientemente ejecutados en la vía organizando las intervenciones de acuerdo con niveles de urgencia y prioridad. Las obras de Intervención Prioritaria establecidas en el PIP, podrán incluir cualquier zona de la vía, incluyendo los segmentos de la carretera existente entre los PR de inicio y finalización de las variantes si las condiciones de la vía lo requieren.

A partir de la entrega del PIP la Interventoría tendrá diez (10) días para verificarlo y emitir recomendaciones. En esta primera versión del PIP el Concesionario definirá la metodología, los criterios de diseño y la exploración a seguir. El PIP preliminar deberá ponerse en marcha inmediatamente después de este plazo en las zonas prioritarias indicadas por el Interventor. No obstante la versión preliminar del PIP haya sido iniciada a más tardar al final del tercer mes se presentará la versión definitiva junto con la equivalente del Programa de Operación y Mantenimiento.

## 2.5 *Sistema de Calidad*

El Concesionario elaborará un Plan General de Aseguramiento de la Calidad que contendrá la descripción de los sistemas y/o herramientas que implantará para el aseguramiento de la calidad de sus actividades 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 o planes de Aseguramiento de la Calidad a aplicar en la redacción de los Estudios de Detalle, ejecución de las Obras de Construcción y Mejoramiento 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 y Mejoramiento 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. Para su exposición se han dividido en duplicación y mejoramiento.

Las referencias aproximadas que delimitan el Sector, se definen en el Cuadro 1 y los Estudios de Detalle establecerán con exactitud los puntos correctos de inicio y final del Sector.

#### 3.1 *Duplicación de la Carretera Existente (Sector 3a)*

##### 3.1.1 Proceso de Duplicación de Calzada

La duplicación de una carretera existente unida a la mejora parcial de su trazado, es un proceso complejo que comprende un amplio rango de obras y de operaciones, destinadas a compatibilizar la ejecución de los trabajos con el mantenimiento de los niveles de servicio y la seguridad vial en el conjunto de la red afectada.

Con el objeto de conjugar los principios antes señalados con la rapidez de ejecución, se considera que el proceso constructivo más eficiente es el siguiente:

- Construcción de la nueva calzada.
- Traslado del tráfico de la calzada existente a la nueva calzada, recién ejecutada. Para ello será necesario disponer en la nueva calzada una señalización provisional pues debe funcionar en doble sentido de circulación mientras se realizan las actividades de mejoramiento en la vía existente. Solamente podrá hacerse el traslado de tráfico a la nueva calzada cuando se tengan construidos al menos 8 (ocho) km continuos de nueva calzada, en cualquier caso las actividades de Mejoramiento deben realizarse manteniendo la circulación del tráfico de la vía existente..
- Acondicionamiento de la carretera existente, que incluye las variantes de trazado, la adaptación de la sección transversal al ancho necesario según la figura 3, la rehabilitación del pavimento utilizable, instalación de nueva señalización horizontal y vertical, nueva instalación de barreras, rehabilitación del resto de elementos de la vía, etc.
- Traslado del tráfico de la calzada nueva a la carretera “antigua” acondicionada. Establecimiento de la señalización definitiva en la calzada nueva. Durante la ejecución de esta operación se mantendrá el tráfico en doble sentido sobre la carretera “antigua” acondicionada.

- Puesta en servicio de la doble calzada, estableciendo el tráfico en sentidos separados, sobre cada calzada, disponiendo los últimos ajustes de la señalización para la infraestructura acabada.

El proceso indicado trata de minimizar el impacto de las obras sobre el tráfico y facilitar las tareas constructivas, que se realizarán con una interferencia limitada del tráfico. No obstante el Concesionario podrá proponer un proceso diferente si lo considera más apropiado cuya aplicación dependerá de su evaluación por parte de la Interventoría y el INCO. La Interventoría contará con 30 días para evaluar la propuesta, obtener clarificaciones del Concesionario sobre su propuesta y no objetar u objetar la recomendación.

En cualquier caso durante este proceso de duplicación, además de garantizar el tráfico general, se deberá garantizar el funcionamiento de los servicios públicos de transporte, reubicando las paradas de autobús de forma adecuada según el desarrollo de las obras y el cumplimiento de lo previsto en la Ley Aplicable. Al final de la ejecución de las obras, dichas paradas estarán adecuadamente integradas en la vía de doble calzada, de forma que las operaciones de parada y reincorporación de los autobuses se realicen con una mínima interferencia en las condiciones del tráfico. El Concesionario podrá proponer ajustes en este proceso constructivo siempre que garantice que se alcanzan y mantienen los niveles de servicio requeridos en este contrato y el impacto de las obras e interferencia sobre el tráfico es mínimo, equivalente al vinculado con el proceso productivo descrito arriba. Lo anterior, sujeto a verificación por parte de la Interventoría.

### 3.1.2 Construcción de la nueva calzada

La nueva calzada se debe ejecutar con las características geométricas de trazado y sección transversal tipo definitivas. Debe cumplir con las especificaciones geométricas correspondientes a una velocidad de diseño de 100 km/h, por lo que su ejecución presentará interferencias puntuales con el trazado de la carretera existente en Operación. El peralte se dispondrá hacia el exterior.

Se deberá reponer adecuadamente la red de carreteras, vías rurales y ferrocarriles 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.

### 3.1.3 Acondicionamiento de la Carretera Existente

Serán necesarias obras de rehabilitación y reposición de la infraestructura existente de forma que se renueven y mejoren las condiciones actuales hasta alcanzar los mismos estándares de calidad que tendría una calzada de nueva construcción.

Supondrá la ejecución de trabajos y obras que repongan las características de los elementos existentes, adaptando la carretera existente a las características técnicas y funcionales requeridas para la correcta prestación del servicio. Comprenderá, además de las relativas a la homogeneización de la sección transversal (ampliación de la sección típica) y rehabilitación del pavimento, las ampliaciones y reparaciones de estructuras y obras de drenaje, la ejecución de refuerzos, las nuevas instalaciones, la reposición y renovación del equipamiento, instalación y reposición del cerramiento perimetral tipo Limoncillo Swingla donde la vía lo permita (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 de cerca viva o inerte, debidamente justificada), la renovación de los sistemas de contención de vehículos (defensas), de la señalización y del sistema de referencias kilométricas, los taludes, etc.

La nueva infraestructura debe tener unas características funcionales acordes a las exigencias de la demanda de movilidad y de calidad de servicio durante toda la vigencia del Contrato. Todo ello supondrá modificaciones sustanciales en cuanto a trazado, variantes de población, construcción de intercambiadores, ordenación de márgenes de la carretera, etc., que deben ser abordadas en la Fase de Preconstrucción, durante la elaboración de los Estudios de Detalle.

Las obras se ejecutarán según los Estudios de Detalle de ingeniería que serán preparados por el Concesionario para el Sector 3a y verificados por la Interventoría. Sin carácter exhaustivo, se prevén los siguientes tipos de intervención:

- Ampliación de la sección transversal
- Reparaciones en la base del pavimento y reconstrucción de pavimento
- Ampliación y rehabilitación de estructuras
- Ampliación y rehabilitación de obras de drenaje
- Mejoramiento de pavimento
- Ordenación y concentración de los accesos en ambas márgenes<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> La ordenación y concentración de accesos en ambas márgenes se refiere a la limitación de los accesos a las calzadas, concentrando varias entradas en una sola mediante un camino o carretera colectora (en función de la naturaleza de los accesos) que se construirá en la margen correspondiente. Lo anterior, para proteger la seguridad vial. Para la separación mínima entre dos accesos consecutivos a una calzada se seguirá lo indicado en la normativa vial nacional o, en su defecto, las recomendaciones de normas internacionales aplicables.

- Instalación de nueva señalización vertical y horizontal
- Instalación de un nuevo sistema de defensas
- Instalación de un nuevo sistema de referencias kilométricas (postes, mojones)
- Implantación de paradas de autobús
- Implantación de Áreas de Servicio
- Ejecución de secciones especiales para pasos poblacionales
- Variaciones de la rasante que impliquen demolición y reconstrucción del pavimento
- Retornos a nivel
- Intersecciones a nivel y desnivel sobre caminos, carreteras y ferrocarriles.
- Reposición de carreteras
- Variantes de población<sup>4</sup>
- Variantes de trazado
- Áreas de Pesaje
- Áreas de Peaje
- Nueva construcción de carreteras

#### 3.1.4 Características funcionales

Se recogen a continuación los principales elementos relacionados con la funcionalidad y operación requeridos para este Sector.

##### (a) Retornos y Puentes Peatonales

En todas las poblaciones se dispondrán puentes peatonales, siendo necesario la construcción de uno como mínimo por población atravesada. El Concesionario realizará una propuesta de tipo y ubicación considerando las necesidades de movilidad de de cada población y del resultado de una interacción con las autoridades locales. La evaluación por parte del Concesionario estará sustentada en elementos técnicos y de movilidad social y llevará a una propuesta a ser sometida a la Interventoría para su verificación.

Como criterio general, se deben contemplar retornos a nivel en las entradas y salidas de población y en las entradas y salidas de Estaciones de Peaje. Además de lo anterior se dispondrá un retorno aproximadamente cada diez (10) km, a partir de las entradas y salidas de población y de las Estaciones de Peaje. La localización de estos retornos deberá ser propuesta por el Concesionario y verificada para la

---

<sup>4</sup> Los segmentos de la carretera existente entre los PR de inicio y finalización de las variantes estarán incluidos en los Estudios de Detalle. Estos segmentos forman parte de la Concesión y en ellos se deberán realizar las obras prioritarias y de rehabilitación correspondientes, sin tener que realizarse en ellos segunda calzada. En estos segmentos se aplicarán los Indicadores de Operación Preliminar como en cualquier otra parte de la vía hasta que se entregue el segmento a la autoridad local una vez finalice la construcción de la variante.

Interventoría, permitiéndose variaciones marginales en las distancias entre retornos si desde un criterio técnico resulta más conveniente.

(b) Intersecciones a Desnivel

Las intersecciones a desnivel previstas para este Sector se relacionan, a continuación, en el Cuadro 3:

**Cuadro 3.** Intersecciones a desnivel

<b>Intersección</b>	<b>Cruce vial</b>	<b>Ruta</b>	<b>PR</b>
San Roque	Salida para Codazzi y Valledupar	4516	0+000
Aguafría	Cruce con el ferrocarril de transporte de carbón (Drummond)	4516	20+400
Cuatrovientos	Salida para Codazzi.	4516	55+600
Bosconia	Dos intersecciones con el ferrocarril de transporte de carbón (Drummond)	Variante Bosconia	1+500 4+500
El Copey	Acceso al municipio de El Copey	4517	20+800

(c) Variantes de Población

Se incluye en el Sector la Variante de Bosconia, para la que se ha previsto intersecciones a nivel tipo glorieta con las vías que intercepta. Toda variante construida debe ser diseñada y desarrollada como una vía cerrada y protegida, con el propósito de evitar invasiones al derecho de vía en el futuro.

**Cuadro 4.** Variantes de Población

<b>Variante</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ramal</b>	<b>Inicio</b>		<b>Final</b>	
			<b>PR Inicio</b>	<b>Ruta</b>	<b>PR Final</b>	<b>Ruta</b>
Bosconia	Se conforma como anillo vial con intersecciones tipo glorieta para los cruces hacia Santa Marta, Cartagena, Valledupar	Bogotá - Cartagena	85+600	4516	24+000	8003
		Cartagena - Santa Marta	24+000	8003	3+000	4517
		Santa Marta - Valledupar	3+000	4517	28+100	8003



	Valledupar y Bogotá.	Valledupar - Bogotá	28+100	8003	85+600	4516
--	----------------------	---------------------	--------	------	--------	------

(d) Pasos Poblacionales

Los pasos a través de poblaciones mayores relacionadas en el Cuadro 5 contemplan vías de servicio laterales de seis (6) metros de ancho aisladas de la vía principal con separadores (Figura 3). Los pasos por poblaciones de menor tamaño deberán contar con vías de servicio si son propuestas por el Concesionario y verificadas por la Interventoría. Para todos los pasos poblacionales se deberá garantizar un flujo vehicular continuo con una vía cerrada al tiempo que se mantienen condiciones adecuadas de seguridad para la población, ofreciendo además suficientes accesos peatonales y retornos de acuerdo con lo especificado en los literales anteriores. Se contemplan los siguientes pasos en poblaciones mayores con vías de servicio laterales:

**Cuadro 5.** Pasos poblacionales mayores

<b>Población</b>	<b>Localización</b>	<b>Longitud aproximada (m)</b>
San Roque	Ruta 4516, PR 0+0.	1,100
La Aurora	Ruta 4516, PR 20, entre San Roque y La Loma.	1,800
El Copey	Ruta 4517, PR 21, entre Bosconia y Río Ariguaní	1,400
Caracolcito	Ruta 4517, PR 26, entre Bosconia y Río Ariguaní	1,400
Loma de Bálamo	Ruta 4518, PR 6, entre Río Ariguaní y Variante de Fundación.	1,400
Santa Rosalía	Ruta 4518, PR 77, entre Aracataca y Ye de Ciénaga.	1,500
La Tranvía	Ruta 4518, PR 80, entre Aracataca y Ye de Ciénaga.	900
Zawady	Ruta 4518, PR 86, entre Aracataca y Ye de Ciénaga	900
La Isabel	Ruta 4518, PR 93, entre Aracataca y Ye de Ciénaga.	900
Caracolí	Ruta 8003, PR 45, entre Bosconia y Valledupar.	1,700
Maríangola	Ruta 8003, PR 47, entre Bosconia y Valledupar.	1,800
Aguasblancas	Ruta 8003, PR 79, entre Bosconia y Valledupar.	2,000
Valencia de Jesús	Ruta 8003, PR 94, entre Bosconia y Valledupar	1,100

(e) Centros de Control de Operación

Será obligación del Concesionario construir, operar y mantener en funcionamiento, durante la vigencia del Contrato de Concesión, por lo menos un (1) Centro de Control de Operación. La ubicación y distribución del área de éste Centro de Control de Operación formará parte de los diseños del Concesionario, que será el responsable de su ubicación y operación. En todo caso, cada Centro de Control de Operación que instale tendrá una superficie mínima de 325 metros cuadrados y deberá cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

**Cuadro 6.** Características de los Centros de Control y Operación

<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Área mínima (m2)</b>
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 Pesaje	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

Las instalaciones del Centro del Control de Operaciones deberán proveer espacio capaz de albergar personas y equipos electrónicos de comunicación que utilicen recursos informáticos para procesar y almacenar los datos recibidos del sistema vial y transformarlos en información de uso para los operadores tales como publicación en paneles variables, monitores de video, mesas, consolas de radiocomunicación, dispositivos de telefonía y de telecomunicaciones, entre otros.

Desde el inicio de la concesión el Concesionario deberá ejercer funciones de control, contabilización y entrega de información de tráfico (volúmenes, accidentes, etc) y recaudos al INCO. El Centro de Operación deberá entrar en operación a más tardar dentro de los primeros seis meses de la Fase de Construcción.

(f) Estaciones de Peaje

Se contemplan las siguientes Estaciones de Peaje para este Sector los cuales se encuentran actualmente en Operación y serán cedidos al Concesionario:

**Cuadro 7.** Estaciones de Peaje

<b>PEAJE</b>	<b>PR</b>	<b>ruta</b>
LA LOMA	31+800	4516
EL COPEY	16+600	4517
TUCURINCA	55+350	4518
VALENCIA	107+450	8003
EL DIFÍCIL	67+100	8002
PLATO	0+000	8002

En cada Estación de Peaje el Concesionario deberá además poner a disposición una sala de al menos 16 m<sup>2</sup> c/u para que pueda ser utilizada por la Interventoría cuando sea requerido por ella.

(g) 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 m<sup>2</sup>
- Sanitarios: 8 unidades
- Puestos de parqueo: 1000 m<sup>2</sup>
- Oficina de Policía de Carreteras con baño: 160 m<sup>2</sup>
- Oficina de administración: 200 m<sup>2</sup>
- Enfermería dotada: 100 m<sup>2</sup>
- Zonas de recibo y circulaciones: 50 m<sup>2</sup>

El Concesionario deberá adaptar las áreas existentes a los mínimos señalados en caso de que sean insuficientes. Adicionalmente a las Áreas de Servicio ubicadas en cada una de las seis Estaciones de Peaje, se considera

necesario dotar a la infraestructura de otras Áreas de Servicio adicionales, de manera que como mínimo cada 100 km aproximadamente haya un Área de Servicio.

Teniendo en cuenta lo anterior, se señalan, con carácter indicativo las siguientes ubicaciones para las Áreas de Servicio adicionales:

**Cuadro 8.** Áreas de Servicio adicionales a los peajes

<b>POBLACIÓN</b>	<b>PR</b>	<b>RUTA</b>
BOSCONIA	85+800	4516
BOSCONIA	2+900	4517
LOMA DEL BÁLSAMO	5+400	4518
LA GRAN VÍA	80+000	4518

Sin embargo, el Concesionario, podrá proponer dentro de los Estudios de Detalle, un número mayor de Áreas de Servicio de las arriba estimadas, para una mejor Operación del Sector sin que por ello se le deban reconocer pagos adicionales o modificar el valor del contrato. En todo caso, las Áreas de Servicio adicionales deberán cumplir con los requisitos mínimos antes indicados.

El Concesionario deberá disponer, en todas las áreas de servicios, de un local u oficina de mínimo 32 metros cuadrados, con los servicios básicos de electricidad y agua para las entidades nacionales o regionales de turismo que lo pudieran requerir. El Concesionario pondrá a disposición este espacio, le dará mantenimiento y cubrirá los servicios mencionados de forma gratuita.

(h) Estaciones de Pesaje

El Sector comprende una Estación de Pesaje existente que el Concesionario deberá adaptar según las especificaciones que se señalan más adelante y cuya localización se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 9.** Estaciones de Pesaje

<b>ESTACIÓN</b>	<b>PR</b>	<b>RUTA</b>
-----------------	-----------	-------------

BOSCONIA	3+500	4517
----------	-------	------

Deberá haber una Estación de Pesaje en la margen derecha por sentido de flujo de los vehículos. No es requerimiento que las instalaciones estáticas estén ubicadas una frente a la otra pero deben encontrarse próximas.

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) m de largo y diez (10) m 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).

Las características mínimas de toda Estación de Pesaje fija serán las siguientes:

**Cuadro 10.** 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

(i) 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 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 y de forma simultánea mientras se realizan las actividades de Construcción de la vía nueva. Para facilitar el estacionamiento y garantizar así la seguridad del Usuario, para la ubicación de estos se deberá disponer de un sobrancho 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 será instalado y comenzará a operar de forma gradual pero paralelamente con el progreso de las obras.

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 ínter conectividad.
- Modulación.
- Tipología de redes, seguridad de información y confidencialidad.
- Disponibilidad y pagos de radiofrecuencias y espectro electromagnético.
- Licencias de empleo de software.

### 3.2 *Rehabilitación y Mejoramiento de los Sectores 3b y 3c*

La Rehabilitación consistirá en la intervención inmediata en estas vías para asegurar que los vehículos puedan transitar en condiciones seguras y adecuadas. Para ello el Concesionario realizará una exploración de las vías y presentará a la Interventoría un programa de rehabilitación durante los primeros dos meses a partir de la Fecha de Inicio identificando los lugares más críticos que requerirán las primeras intervenciones. El programa de rehabilitación en estas vías deberá ser realizado en un plazo máximo de dos (2) años a partir de la Fecha de Inicio dando prioridad a las zonas más críticas de acuerdo con el diagnóstico del Concesionario.

El Mejoramiento consistirá en actuar sobre la carretera existente en aquellos sectores cuyas características geométricas supongan una grave pérdida de capacidad y/o seguridad para la vía. Las características del mejoramiento serán las correspondientes a una velocidad de diseño mínima de 80 km/h para el Sector 3b y de 100 km/h para el Sector 3c y las determinadas por la Ley 105 de diciembre 30 de 1993.

Es aplicable aquí todo lo señalado en el apartado 3.1.3 relativo a acondicionamiento de la carretera existente.

### 3.3 *Duplicación de la Carretera Existente (Sectores 3b y 3c)*

En caso de llevarse a cabo la duplicación parcial o total de la carretera existente en los Sectores 3b y 3c, de acuerdo con los criterios definidos en el Contrato y en la Oferta Técnica del Concesionario, deberá ser realizada siguiendo los mismos estándares y procedimientos de la duplicación del Sector 3a, salvo lo indicado en esta Sección 3.3. Lo anterior considerando que con base en el Plan de Obras definido por el Concesionario y las fechas máximas para realizar el Mejoramiento definidas en el Cuadro 11, el Mejoramiento de la vía actual podría ser realizado (a) previamente a las obras de duplicación o (b) de forma simultánea con parte o la totalidad de las obras de duplicación.

Podrá hacerse el traslado de tráfico a la nueva calzada cuando se tengan construidos al menos 5 (cinco) km continuos de nueva calzada, considerando que en cualquier caso las actividades de Mejoramiento deberán realizarse manteniendo la circulación del tráfico de la vía existente. Para el traslado del tráfico de la calzada existente a la nueva calzada recién ejecutada se deberá disponer en la nueva calzada una señalización provisional pues debe funcionar en doble sentido de circulación mientras se realizan las actividades de mejoramiento en la vía existente.

Con respecto al Sector 3b, la velocidad de diseño de la doble calzada entre el PR 0+00 y el PR 15+00 de la Ruta 8001 Carretera Carmen de Bolívar - Plato (a partir de Carmen de Bolívar) será a 80 km/hr, punto a partir del cual será de 100 km/hr.

En el evento en que, de acuerdo con su Oferta Técnica, el Concesionario deba construir la segunda calzada en los segmentos anterior y posterior al Puente de Plato, el Concesionario no será responsable de construir un segundo puente en Plato para la segunda calzada, obligación que



será del INVIAS y/o INCO. El Concesionario, sin embargo, deberá instalar la señalización necesaria y efectuar obras temporales básicas que permitan a los usuarios continuar utilizando el Puesto de Plato actual, mientras el segundo puente es construido.

Una vez duplicada parte o la totalidad de la vía estará sujeta a los mismos Indicadores de Estado y Operación que el resto del Proyecto.

#### 3.4 *Programación de las Obras*

En el Cuadro 11 se presentan los plazos máximos para el inicio de la Operación de la doble calzada de los Tramos de carretera, a partir de la Fecha de Inicio del Contrato.

**Cuadro 11.** Programación de las obras

<b>TRAMOS<sup>5</sup></b>	<b>Fecha máxima de Inicio de Operación<sup>6</sup></b>
San Roque - La Loma	48 meses
La Loma – Bosconia <sup>7</sup>	36 meses
Bosconia – Inicio Variante Fundación	72 meses
Variante Fundación - Ye Ciénaga	
Mejoramiento	72 meses
Vía Nueva	48 meses
Bosconia – Valledupar	
Rehabilitación	24 meses
Mejoramiento	60 meses
Vía Nueva <sup>8</sup>	72 meses
Bosconia – El Carmen de Bolívar <sup>9</sup>	
Rehabilitación	24 meses
Mejoramiento	48 meses
Vía Nueva <sup>10</sup>	72 meses

El Concesionario deberá ejecutar y abrir al tráfico una sección de carretera de dos calzadas de una longitud no inferior a diez (10) kilómetros, en un plazo de 12 meses después de obtener la Licencia Ambiental correspondiente.

### 3.5 *Especificaciones y Normas Técnicas*

<sup>5</sup> Plazos máximos para la construcción de la vía nueva y el mejoramiento de la vía actual a menos que se indiquen separadamente

<sup>6</sup> Fecha de inicio de Operación máxima del tramo en doble calzada (y en casos particulares de Rehabilitación y Mejoramiento) contada a partir de la Fecha de Inicio incluyendo variantes e infraestructura en pasos urbanos

<sup>7</sup> El plazo incluye el plazo de construcción de la Variante de Bosconia

<sup>8</sup> Parte o la totalidad de la vía nueva ser construida por el Concesionario de acuerdo con lo establecido en su Oferta Técnica

<sup>9</sup> El contrato de concesión establece los criterios bajo los cuales la vía Bosconia – El Carmen de Bolívar podría ser duplicada y los plazos máximos de duplicación

<sup>10</sup> Parte o la totalidad de la vía nueva ser construida por el Concesionario de acuerdo con lo establecido en su Oferta Técnica

En la ejecución de las Obras de Construcción, Rehabilitación y Mejoramiento y las posteriores Obras de Mantenimiento, el Concesionario estará obligado a conocer y cumplir las Especificaciones Técnicas de los Estudios de Detalle y toda la normativa y especificaciones aplicables de carácter general relacionadas con la construcción y mantenimiento de carreteras, entre las que se encuentran, pero sin limitarse a las siguientes:

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS adoptadas mediante Resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007 por el 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 por el MINISTERIO DE TRANSPORTE, además de los documentos posteriores que las actualicen, modifiquen, desarrollen o sustituyan..
- EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO SUPERFICIAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

### 3.6 *Medición de Indicadores relacionados con la Terminación de construcción de una nueva Calzada y de obras de Mejoramiento y de Rehabilitación de una Calzada existente*

Los indicadores presentados en el siguiente Cuadro 12 serán verificados por la Interventoría: (i) con relación a una nueva Calzada, en el momento de terminación de la construcción de esta nueva Calzada y, (ii) con relación a una Calzada existente, en el momento de terminación de las obras de Mejoramiento y de Rehabilitación de esta Calzada existente. Igualmente, los indicadores serán verificados también ante la conclusión de un Hito. La verificación será realizada de acuerdo con lo establecido en la Sección 8.08 del Contrato. El cumplimiento de estos Indicadores de forma simultánea es un requisito para la expedición del Acta de Terminación de un Hito estipulada en la Sección 8.08, 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 8.03 (e) del Contrato.

Los umbrales promedio identificados en el Cuadro serán aplicados al total de kilómetros sujetos a verificación. Los umbrales puntuales serán de obligatorio cumplimiento en cada kilómetro del Hito. La metodología de inspección de estos Indicadores se presenta en la Sección 4.6.4 del Apéndice Técnico.

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico**  
**Sector 3 – Parte A**

**Cuadro 12.** *Indicadores relacionados con la Terminación de construcción de una nueva Calzada y de obras de Mejoramiento y de Rehabilitación de una Calzada existente*

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
		Cantidad de tachas y defensas metálicas	Deberán cumplir plenamente con lo definido en el Manual de Señalización del INVIAS			
Exudaciones		% Área			0	0
Deformaciones u ondulaciones transversales	deformaciones plásticas en sentido transversal (ondulaciones)	mm	N.A	N.A	0	0
Fisuras y grietas		% 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 señales

**PROYECTO RUTA DEL SOL**

CONTRATO DE CONCESIÓN

Apéndice Técnico

Sector 3 – Parte A