

**APENDICE TECNICO**  
**ANEXO 2**

**MEDICIÓN DE INDICADORES**

El presente anexo presenta el proceso de aplicación del Sistema de Control de la Concesión para verificar el cumplimiento de Indicadores de estado y de operación y establece la metodología de aplicación de reducciones en ingresos en casos de incumplimiento. Su aplicación debe hacerse en conjunto con el resto de los documentos contractuales precediendo las especificaciones consignadas en este Anexo en caso de conflicto<sup>1</sup>.

El objetivo del Sistema de Control es evaluar el cumplimiento de los Indicadores de estado y operación definidos para el Proyecto y establecer procedimientos para corregir incumplimientos, en caso de que los haya. Los incumplimientos podrán llevar a la aplicación de reducciones sobre los ingresos mensuales netos del Concesionario provenientes del recaudo de las Estaciones de Peaje (recaudos sin tener en cuenta los valores por contribución al Fondo de Seguridad Vial y la Contribución al Turismo), de acuerdo con se indica en la Sección 13.05 del Contrato.

Proceso de aplicación del Sistema de Control

El proceso de aplicación del Sistema de Control es el siguiente:

- (i) Verificación de la Interventoría e identificación de incumplimiento:
  - La Interventoría realizará inspecciones en el Sector de forma frecuente (frecuencia diaria o semanal, generalmente basados en inspecciones visuales) o de menor frecuencia (semestral a anual, basados en planes de auscultación y auditoría) para verificar el cumplimiento por parte del Concesionario de los umbrales de los Indicadores de estado y operación presentados en las fichas. La frecuencia de verificación por parte de la Interventoria tiene una correspondencia con el Indicador que se verifica, como se explica más adelante.

---

<sup>1</sup> Con la excepción del contenido de la última línea de la ficha, como se indica en la página siguiente. Los términos que no se hallen definidos expresamente en este Anexo se entenderán de acuerdo con las definiciones aplicables del Contrato y, en segunda instancia, de acuerdo con las definiciones dadas en las resoluciones y demás documentos emitidos por las entidades del sector. En una tercera instancia se le dará un sentido de acuerdo con su lenguaje técnico respectivo.

- En caso que se verifique con respecto a cualquier Indicador que el mismo no cumple con los umbrales establecidos, la Interventoría lo notificará de forma inmediata al Concesionario y al INCO y lo registrará en su base de datos. A partir de ese momento la Interventoría realizará el seguimiento del incumplimiento comprobado. Este seguimiento incluirá:
  - a. Registro de los tiempos y fechas de corrección o agotamiento del período de corrección estipulado para cada Indicador.
  - b. Preparación de informes mensuales para el INCO y el Concesionario mostrando un listado completo de incumplimientos y el estado de las correcciones. Estos informes mensuales incluirán el cálculo de la reducción global mensual que se aplicará sobre el total de los ingresos de peaje de ese mismo mes.

(ii) Plazo para corrección del incumplimiento:

- Tras la detección de un incumplimiento, el Concesionario dispondrá de un plazo de corrección antes de que se afecte su ingreso.
- En caso de no haber sido corregido en el plazo máximo estipulado, la reducción de ingresos se aplicará a partir de la fecha en que haya sido detectado el incumplimiento, acumulándose por cada período de corrección excedido hasta que el Indicador vuelva a cumplir los umbrales exigidos.
- Los plazos de corrección del Concesionario de los Indicadores incumplidos son acordes con las frecuencias de supervisión de la Interventoría, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1  
 Frecuencia Máxima de supervisión del Indicador y tiempo máximo de corrección

<b>Frecuencia Máxima de supervisión del Indicador</b>	<b>Tiempo máximo de Corrección del Concesionario</b>
De Semestral a Anual	Mensual
Semanal	Semanal
Diario	Diario

(iii) Corrección del Incumplimiento:

Se considerará que cada Indicador es cumplido de forma apropiada en cada revisión si, tanto para los Indicadores de estado como para los de operación los resultados de la inspección arrojan valores de Indicadores que cumplen tanto con el umbral puntual como con el umbral

medio de su ficha o, habiéndose identificado inicialmente un incumplimiento, éste fue corregido en un tiempo menor o igual al tiempo máximo permitido.

La acumulación de incumplimientos y con ello de reducciones en su ingreso podrá llevar al Concesionario a ser sujeto de las sanciones previstas en la Sección 11.01 (e) del Contrato.

(iv) Reducción de ingreso neto de peaje por incumplimiento:

- El cálculo de las reducciones de ingresos se realizará al final de cada mes
- La reducción de ingresos mensuales se calculará como la suma de las reducciones diarias, semanales y mensuales generadas y acumuladas durante el mes de análisis por cada uno de los Indicadores de estado y operación conforme a la siguiente fórmula:

$$M = \sum_{i=1}^{13} Me_i + \sum_{j=1}^6 Mo_j$$

Donde,

$Me_i$  = Reducción de ingreso mensual calculado para el Indicador de estado  $i$  de acuerdo con la fórmula estipulada en su respectiva ficha

$Mo_j$  = Reducción de ingreso mensual calculado para el Indicador de operación  $j$  de acuerdo con la fórmula estipulada en su respectiva ficha

(v) Cálculo de reducciones por Indicador

- Cada ficha incluye en su parte inferior la fórmula para el cálculo de las reducciones de ingreso mensual por incumplimiento de Indicadores.
- Cada Indicador de estado y de operación cuenta con un coeficiente de reducción del ingreso mensual.
- Este coeficiente puede ser de dos tipos: (a) de aplicación mensual (esto es, aplicado una sola vez para en el período mensual de verificación) o (b) de aplicación diaria o semanal (aplicado diariamente o semanalmente dentro del período mensual de verificación mientras el incumplimiento persista durante ese mes. Los incumplimientos resultantes de aplicar estos valores se acumularán dentro del período mensual). En las fichas técnicas estos coeficientes corresponden, por ficha, a:
  - $me_1$ : Coeficiente de reducción de ingreso mensual (1) del Indicador de estado de la ficha
  - $me_2$ : Coeficiente de reducción de ingreso diario o semanal (2) del Indicador de estado de la ficha

- mo1: Coeficiente de reducción de ingreso mensual (1) del Indicador de operación de la ficha
- mo2x: Coeficiente de reducción diario o semanal (2) del Indicador de operación de la ficha, el cual es igual a  $mo2 * x$ , donde
  - mo2 es el coeficiente de reducción diario o semanal (2) del Indicador de operación de la ficha, y
  - “x” representa el número de incumplimientos (diarios o semanales) en el mes.
- $\sum mo2x$  corresponde a la suma acumulada en el respectivo mes de todas las reducciones debidas a incumplimientos diarios o semanales ocurridas en ese mes.
- El ingreso mensual se define como el recaudo de todos los peajes del Sector del mes calendario previo a la verificación de Indicadores, descontando de éste el Aporte al Fondo de Seguridad Vial y la Contribución al Turismo.
- Las siguientes tablas presentan los coeficientes de reducción mensual, semanal y diaria para Indicadores de estado y operación

Tabla 1. Coeficientes de Reducción por Indicadores de Estado

	INDICADOR	COEFICIENTE DE PENALIZACIÓN MENSUAL me1	COEFICIENTE DE PENALIZACIÓN SEMANAL O DIARIA me2	APLICACIÓN DEL me2
E1	IRI	57,1%		
E2	Ahuellamientos	40,0%		
E3	CRT Fricción Transversal	45,7%		
E4	Textura	40,0%		
E5	Deflexiones	45,7%		
E6	Baches, Asentamientos y fisuras	34,3%	1,1%	Diario
E7	Señalización vertical	11,4%	0,4%	Diaria
E8	Demarcación horizontal: Líneas Blancas, Amarillas y Tachas	17,1%	4,3%	Semanal
E9	Iluminación	5,7%	1,4%	Semanal
E10	Drenaje superficial Longitudinal y Transversal	28,6%	7,1%	Semanal
E11	Puentes	34,3%		
E12	Barreras y elementos de contención	28,6%	7,1%	Semanal
E13	Estado de Márgenes, Bermas, Medianas, Áreas de Servicio y Derecho de Vía.	11,4%	2,9%	Semanal

Tabla 2. Coeficientes de Reducción por Indicadores de operación

	INDICADOR	COEFICIENTE DE PENALIZACIÓN MENSUAL Mo1	COEFICIENTE DE PENALIZACIÓN SEMANAL O DIARIA Mo2	APLICACIÓN DEL Mo2
O1	Incidentes, accidentes, emergencias		0,4%	Diaria
O2	Suministro de Información y Estado de Equipos de control, tecnología y monitoreo	5,00%	0,2%	Diaria
O3	Cola de peaje		0,3%	Diaria
O4	Ocupación de carriles		0,4%	Diaria
O5	Índice de Mortalidad	6,7%		
O6	Gestión	3,3%		

- Para la mayoría de los Indicadores de estado, además del coeficiente, se considerará la longitud de la vía afectada con respecto a la longitud total del Sector para el cálculo de las reducciones de ingreso. En las fichas técnicas estas longitudes corresponden a:
  - Le: Longitud de vía afectada por incumplimiento del Indicador (medido semestral o anualmente), en términos de la unidad de revisión, de la ficha respectiva en el mes.
    - La unidad de medida es el kilómetro que coincide con el abscisado físico de la carretera. Por lo tanto si hay un tramo de 100 m que no cumple entre el PK 20+900 y 20+999, y otro también justo de 100 m entre los PK 21+000 y 21+100, el concesionario pagará dos penalizaciones, una correspondiente al kilómetro 20 y otro correspondiente al km 21.
    - En el caso de los Indicadores E7 (señalización vertical) y E11 (puentes), Le será el número de señales verticales que no cumplen, o el número de puentes que no cumplen respectivamente.
  - Lt: Longitud total del Sector. En el caso de los Indicadores E7 (señalización vertical) y E11 (puentes), Lt será el número total de señales verticales de la concesión o el número total de puentes de la concesión, respectivamente.
  - Lex: Longitud de vía afectada para incumplimiento del Método de Medida 2 del Indicador (longitud que deberá ser medida de forma diaria o semanal), en términos de la unidad de revisión, de la ficha respectiva en el mes.
- La reducción de ingresos de cada ficha se aplicará cada mes calendario (considerando el número de incumplimientos en dicho mes calendario) a partir del vencimiento del tiempo máximo de corrección por Indicador. Una vez el

Concesionario realice las acciones para corregir un incumplimiento y esto sido verificado por la Interventoría, la reducción dejará de ser aplicada.

### Fichas

Partiendo de lo indicado anteriormente, a continuación se explican los conceptos de las fichas de Indicadores del Contrato, las cuales se incluyen inmediatamente después:

- **Identificador: Número de Indicador**
  - Cabe mencionar lo siguiente: Para las mediciones de IRI, fricción, textura, deflexiones, demarcación horizontal y luminancia se debe emplear equipos de alto rendimiento, sobre los cuales se garantice su correcto estado de calibración durante la medición. Para garantizar el estado de calibración de los equipos, se deben establecer pistas de calibración que deben ser empleadas como parte del proceso de validación de equipos. Estas pistas se deben examinar de manera periódica, para determinar su estado, pudiendo estar ubicadas inicialmente en las calzadas principales y posteriormente en las vías de servicio, una vez éstas se construyan. Para el caso del IRI se espera que éste se mida con equipos de tecnología Inercial de alto rendimiento (Perfilómetros Inerciales)
- **Nombre del Indicador: Nombre**
- **Concepto de Medición: Medición semestral o anual (1), o semanal o diaria (2)**
- **Normatividad Específica Aplicable: Normas aplicables al Concepto de Medición 1 ó 2**
  - Las exigencias descritas en la casilla “Normativa Específica Aplicable” debe ser entendida por el Concesionario como de referencia para su conocimiento. Por lo tanto en caso de que alguna de ellas sufra modificaciones al incluirse en el Contrato de la Interventoría, el Concesionario no tendrá derecho a reclamación alguna. En cualquier caso cualquier eventual modificación no afectará en ningún caso a la esencia de estas especificaciones ni a los valores umbrales ni los tiempos de corrección exigidos en este Anexo Técnico.
- **Frecuencia de Control: Frecuencia mínima en la que el Indicador se mide (anual o semestral; semanal o diaria).**
  - Al ser mínima, el Interventor tiene la capacidad de realizar mediciones del Indicador con mayor frecuencia para determinar si existe algún incumplimiento, independientemente del último momento en que evaluó el Indicador.
- **Método de medida: Procedimiento de medición para el Concepto 1 ó 2**
  - Las exigencias descritas en la casilla “Método de Medida” debe ser entendida por el Concesionario como de referencia para su conocimiento. Por lo tanto en caso de que alguna de ellas sufra modificaciones al incluirse en el Contrato de la Interventoría, el Concesionario no tendrá derecho a reclamación alguna. En cualquier caso cualquier eventual modificación no afectará en ningún caso a la

esencia de estas especificaciones ni a los valores umbrales ni los tiempos de corrección exigidos en este Anexo Técnico.

- Unidad de revisión: Unidad en la que se revisa el Concepto de Medición 1 ó 2
  - Operación:
    - Preliminar: Umbrales y tiempos de corrección aplicables en la etapa de Operación Preliminar
    - Permanente: Umbrales y tiempos de corrección aplicables en la etapa de Operación Permanente
  - Umbral: Valor o estándar límite que define la frontera entre el cumplimiento o el incumplimiento de un Indicador.
    - Umbral Puntual: Valor límite del rango de valores puntuales que debe cumplir el Concesionario en cada kilómetro (a menos que se indique distinto).
      - Las indicaciones de los símbolos mayor o menor aclaran la especificación que debe mantener el Concesionario.
    - Umbral medio: Valor límite del rango de valores medios que debe cumplir el Concesionario en cada Tramo (a menos que se indique distinto).
      - Las indicaciones de los símbolos mayor o menor aclaran la especificación que debe mantener el Concesionario.
    - Si se produjeran incumplimientos en los umbrales puntuales y promedios de un Indicador en un mismo Tramo, se considerará como un único incumplimiento y sólo se aplicará una única reducción de ingresos: la correspondiente al incumplimiento del valor promedio.
  - Tiempo máximo de corrección: Plazo máximo para corregir el Incumplimiento previo a la aplicación de la reducción de ingreso. Para los casos indicados como N/A o No Aplica (existiendo información en alguna de las casillas de umbral) debe entenderse que no existe tiempo de corrección por lo que la reducción de ingreso es inmediata.
  - Coeficiente de reducción de ingreso mensual: Coeficiente aplicable asociado con el Concepto de Medición e identificado en la fórmula de reducción de ingresos.
  - Reducción de ingreso: Fórmula de reducción de ingresos que incorpora el Concepto de Medición 1 y/ó 2 (como signo multiplicador se usa “\*”, mientras que “x” se usa como variable, como se indicó anteriormente)
- Glosario de términos: Se establecen los siguientes términos para la lectura de las fichas
    - Bache: Cualquier cavidad en el pavimento, debida a pérdida de material, de superficie mayor de 0,05 m<sup>2</sup> y profundidad mayor de 2 cms
    - Asentamiento: Cualquier hundimiento localizado del pavimento de superficie mayor de 0,5 m<sup>2</sup> y profundidad mayor de 2 cms, medida con regla de 3 metros centrada en el asentamiento.
    - Rodada o huella: Banda Longitudinal del Pavimento donde se produce el contacto con las ruedas de los vehículos.

FICHAS DE  
INDICADORES DE ESTADO

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E1	IRI		
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Regularidad Longitudinal según el Índice de Regularidad Internacional (en m/km)		No Aplica	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Auscultación con equipos de medición continua según INVE-790-07. Calibración según INV-E-794-07		No Aplica	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		No Aplica	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
La unidad de medida será el IRI100 cada 100 m. Se deben medir todos los carriles en las dos rodadas o huellas. El valor a considerar será el peor de los dos valores obtenidos (uno de cada rodada). El valor puntual aislado cada 100 m será la media móvil del peor carril de los 100 metros anteriores. (Se entiende por valor puntual aislado aquel en que no hay otra sección que daría lugar a penalidad por valor puntual a menos de 100 m). El valor correspondiente a cada Km se obtendrá como media de los IRI100 cada 100 m de ese km. La media del Tramo se obtiene como la media de los valores medios de cada Km. Para determinar la longitud afectada se suman los kms que sufren incumplimiento tanto puntual como medio (Sin solape). Los resultados de la auscultación también incluirán gráfico continuo del perfil longitudinal con medidas cada 20 m		No Aplica	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Kilómetro.		No Aplica	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual (100 m)</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual (100 m)</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual (100 m)</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual (100 m)</b>	<b>Umbral Medio</b>
≤ 3,5 mm/m	≤ 3,0 mm/m	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		No Aplica	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
57.1%		No Aplica	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me1 = (me1 * Le/Lt) * INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E2	Ahuellamientos		
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Regularidad Transversal, en mm (ahuellamiento).		No Aplica	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Auscultación con equipos de alto rendimiento según INV-E-789-07. Verificación puntual y calibración por procedimiento topográfico		No Aplica	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		No Aplica	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se considerará la máxima profundidad de la rodera medida como la diferencia máxima de cota entre las crestas y los senos de la rodera más pronunciada de cada carril. Se dará una medida cada 20 m. El valor correspondiente a cada Km se obtendrá como media de todas las medidas de ese km. Se tomarán medidas en una de las dos rodadas del carril por donde circulen más vehículos pesados en cada calzada. En calzadas únicas se medirán todos los carriles. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el FORMATO N° 1 INVIAS-INCO		No Aplica	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Kilómetro.		No Aplica	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
≤ 20 mm	≤ 15 mm	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		No Aplica	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
40.0%		No Aplica	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me2 = (me1 * Le/Lt) * INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E3	CRT Fricción Transversal		
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Fricción Transversal según el Coeficiente de Rozamiento Transversal ( en %)		No Aplica	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Auscultación con equipos de medición continua siguiendo manual del equipo y, como referencia, la NLT-336. Calibración según INVE-792-07 usando péndulo TRRL		No Aplica	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Semestral		No Aplica	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se medirá el equivalente al coeficiente CRT (coeficiente de Rozamiento Transversal). Para calzadas dobles, en el caso de que todos los carriles de una calzada tengan la misma capa de rodadura, se tomarán medidas en UNA de las rodadas del carril por donde circulen más vehículos pesados. En caso de que alguno de los otros carriles tenga capa de rodadura distinta se medirá también una de las rodadas de cada uno de estos carriles. EN calzadas únicas se medirán los dos sentidos y se considerarán los valores medios del peor carril. Se dará una medida cada 20 m. El valor correspondiente a cada Km se obtendrá como media de todas las medidas de ese km. El valor medio del tramo se obtendrá como media del valor correspondiente a cada Km		No Aplica	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Kilómetro.		No Aplica	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
≥ 50	≥ 55	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		No Aplica	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
45.7%		No Aplica	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me3 = (me1 * Le/Lt) * INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador		Nombre del Indicador	
E4		Textura	
Concepto de Medición 1		Concepto de Medición 2	
Macrotextura (en mm)		No Aplica	
Normatividad Específica Aplicable 1		Normatividad Específica Aplicable 2	
Auscultación con texturómetros de alto rendimiento siguiendo Manual del equipo, y Referencia ISO-13473-1,2,3. Verificación y calibración según INV-E-791-07 usando Ensayo de Círculo de Arena.		No Aplica	
Frecuencia de Control 1		Frecuencia de control 2	
Anual		No Aplica	
Método de Medida 1		Método de Medida 2	
Medición en época seca. Se medirá el carril por dónde circulen más vehículos pesados. Si fueran diferentes los materiales del pavimento de los otros carriles, o se hubieran colocado en épocas del año distintas, se medirán también esos carriles. Se dará una medida cada 20 m. El valor correspondiente a cada Km se obtendrá como media de todas las medidas de ese km. El valor medio del tramo se obtendrá como media del valor correspondiente a cada Km		No Aplica	
Unidad de Revisión y Control 1		Unidad de Revisión y Control 2	
Kilómetro.		No Aplica	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
≥ 0,4 mm	≥ 0,5 mm	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		No Aplica	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
40.0%		No Aplica	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me4 = (me1 * Le/Lt) * INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E5	Deflexión y SN		
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Capacidad Mecánica (en mm)		No Aplica	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Auscultación con FWD según INV-E-798-07.		No Aplica	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		No Aplica	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se tomarán medidas en una de las rodadas del carril por dónde circulen más vehículos pesados. Si fueran distintas las capas de rodadura se medirán también esos carriles. En calzadas únicas se medirán todos los carriles. Se dará una medida cada 20 m. El valor correspondiente a cada Km se obtendrá como media de todas las medidas de ese km. A partir de la Deflexión se calculará el NÚMERO ESTRUCTURAL (SN) siguiendo instrucciones y requisitos del apartado "Sistema de Control" de las Especificaciones de O&M del Anexo Técnico.		No Aplica	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Kilómetro.		No Aplica	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
≤ 0,5 mm	≤ 0,4 mm	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		No Aplica	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
45.7%		No Aplica	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me5 = (me1 * Le/Lt) * INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E6	Baches, Asentamientos y Fisuras		
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Cantidad de fisuras en % de área respectivamente		Cantidad de baches y asentamientos	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Fisuras: Inspección visual de alto rendimiento (son válidos procedimientos en vehículos auscultadores de medición continua).		Baches: Inspección visual de alto rendimiento (son válidos procedimientos en vehículos auscultadores de medición continua).	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		Diario	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se tomarán medidas cada 50 M distinguiendo fisuras > 3 mm de las menores según FORMATO 2A. Se inspeccionará la calzada completa midiendo longitud de fisura y suponiendo ancho de 40 cm. Se reportará el porcentaje de área en cada Km. Para las Bermas la información se recopilará utilizando el Formato No 3A, del INVIAS-INCO para el efecto, donde se registrará para dicha longitud el área afectada en cada costado		Se medirá la superficie y la profundidad máxima de cada bache. Para asentamientos, se usará la regla de 3 metros	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Kilómetro.		Kilómetro.	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	No Aplica	Ninguno	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		1 día	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
≤ 4%	≤ 3%	Ninguno	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		1 día	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
34.3%		1.1%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me6 = (me1 * Le/Lt + ∑ me2*Lex/Lt) * INGRESO MENSUAL Donde ∑ suma, día a día, en el mes, los Km. "x" con incumplimiento			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador		Nombre del Indicador	
E7		Señalización vertical	
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
% Retrorreflectividad sobre la exigida para instalación Inicial		Existencia de la Señal, de Golpes (deformaciones graves), o pintadas	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Retrorreflectividad de Referencia: Valor de Instalación Inicial del Manual de Señalización Vial, Colombia 2004. Auscultación con equipos portátiles o superior (referencia UNE 135350 EX).		Existencia: Según Manual de Señalización. Estado: Inspección Visual comprobando Especificaciones Técnicas de Construcción de Carreteras, INVIAS Art. 710-07	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		Diaria	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se medirá la retrorreflectividad (o luminancia retrorreflejada) a través del coeficiente de retrorreflexión R1. Se auscultará cada señal indicada por la interventoría tal que el número final de señales auscultadas en el Tramo no supere una media de 5 por km.		Se inspeccionará visualmente el estado de cada señal evaluando si es capaz de cumplir su servicio básico con luz diurna	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Cada señal		Cada señal	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
Retrorreflectividad $\geq$ 75 % del valor instalación	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
Retrorreflectividad $\geq$ 75 % del valor instalación	No Aplica	Ninguno	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		1 día	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
11.4%		0.4%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me7 = (me1 * Le/Lt + $\sum$ me2*Lex/Lt) * INGRESO MENSUAL      Donde $\sum$ suma, día a día, en el mes, las señales "x" con incumplimiento			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E8	Líneas Blancas, Amarillas y Tachas		
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Retrorreflectividad ( en milicandelas por metro cuadrado y lux)		Existencia de la Señal Horizontal y de las Tachas	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Retrorreflectividad: Auscultación con equipos de medición continua.		Estado: Inspección Visual	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		Diario	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se tomará una medida cada 20 m en cada línea de arcén (derecho e izquierdo) y cada línea interior de división de carriles. En calzada única se auscultará, en caso de existir doble línea amarilla central solamente se tomarán medidas de una de las dos alternando las medidas en las dis según indique la interventoría. Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el FORMATO N° 5A INVIAS-INCO		Se inspeccionará visualmente la existencia y el estado de cada línea y tacha evaluando si es capaz de cumplir su servicio básico con luz diurna (demarcación) y nocturna (tachas).	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Kilómetro.		Kilómetro.	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
150 mcandelas/m2*lux blancas; 100 amarillas o la que sea más restrictiva del futuro manual	200 mcandelas/m2*lux blancas; 150 amarillas o la que sea más restrictiva del futuro manual	Cada omisión de demarcación horizontal obligatoria. No Aplica para tachas.	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 semana		1 semana	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
Blancas: ≥ 200 mcandelas/m2*lux; Amarillas ≥ 150; tachas funcionando > 80 % o la que sea más restrictiva del futuro manual	Blancas: ≥ 250 mcandelas/m2*lux; Amarillas ≥ 200; o la que sea más restrictiva del futuro manual	Cada 50 m sin tachas obligatorias. Cada omisión de demarcación horizontal obligatoria	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 semana		1 semana	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
17.1%		4.3%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me8 = (me1 * Le/Lt + ∑ me2*Lex/Lt) * INGRESO MENSUAL      Donde ∑ suma, día a día, en el mes, los Km. "x" con incumplimiento			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E9	Iluminación		
Concepto de Medición 1		Concepto de Medición 2	
No Aplica		Estado de los puntos de luz (funcionamiento)	
Normatividad Específica Aplicable 1		Normatividad Específica Aplicable 2	
No Aplica		Estado: Inspección Visual	
Frecuencia de Control 1		Frecuencia de control 2	
No Aplica		Semanal	
Método de Medida 1		Método de Medida 2	
No Aplica		Se inspeccionará visualmente el funcionamiento de los puntos de luz y del resto de elementos (soportes, centros de mando, etc)	
Unidad de Revisión y Control 1		Unidad de Revisión y Control 2	
No Aplica		Cada punto de luz	
<b>Operación Preliminar</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		1 semana	
<b>Operación Permanente</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	Cada 2 luces seguidas averiadas, o 1 luz averiada más de 15 días	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		1 semana	
<b>Sanciones</b>			
Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1		Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2	
No Aplica		1.4%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me9 = (Σ me2*Lex/Lt) * INGRESO MENSUAL		Donde Σ suma, por semana, en el mes, los puntos de luz "x" con incumplimiento	

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
<b>E10</b>	<b>Drenaje superficial Longitudinal y Transversal</b>		
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Capacidad Hidráulica y estado de cunetas, alcantarillas, encoles y descoles. (obstrucción)		Drenaje Longitudinal: Existencia de colmatación. Transversal: Existencia de obstrucciones graves	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Ninguna		Ninguna	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		Semanal	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se medirá el espesor de sedimento desde el fondo del dispositivo con ayuda de una cinta métrica o similar. Se tomarán medidas puntuales en los lugares indicados por la Interventoría. Cada obstrucción implica que ese kilómetro está afectado. Se incluye el drenaje de puentes y pasos superiores.		Se inspeccionará visualmente el funcionamiento básico de los elementos clave del drenaje longitudinal y transversal (cunetas, encoles y descoles y alcantarillas)	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Kilómetro.		Kilómetro.	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>		<b>Umbral Puntual</b>
Sección Hidráulica Obstruída ≤ 15 %.	No Aplica		Longitudinal: Ningún tramo colmatado. Transversal: Ninguna alcantarilla con menos del 50 % de la sección libre
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		1 semana	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>		<b>Umbral Puntual</b>
Sección Hidráulica Obstruída ≤ 15 %. En puentes se exige además bajantes en buen estado, sin erosión ni corrosión.	No Aplica		Longitudinal: Ningún tramo colmatado. Transversal: Ninguna alcantarilla con menos del 50 % de la sección libre
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		1 semana	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
28.6%		7.1%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me10 = (me1 * Le/Lt + Σ me2*Lex/Lt) * INGRESO MENSUAL		Donde Σ suma, por semana, en el mes, los Km. "X" con incumplimiento	

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E11	Puentes		
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Estado y estabilidad de los Puentes.		No Aplica	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Inventario y Sistema de intervenciones según SIPUCOL		No Aplica	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		No Aplica	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se inspeccionará visualmente el estado de los elementos de cada puente (incluyendo pasos superiores y pasarelas peatonales) especialmente los mencionados por los umbrales ( tableros, pretiles/barandillas, subestructura y drenaje)		No Aplica	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Cada puente		No Aplica	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
Se deberá intervenir en los puentes en el orden de prioridad marcado por el Programa de Intervención Prioritaria (PIP)	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>		<b>Umbral Puntual</b>	
<p><b>Puentes de Hormigón:</b>  <u>Tableros:</u> Superficie con grietas (no capilares), dañada o con desconchados: &lt;5% ;Juntas con defecto que impida el movimiento, con sellado defectuoso, daños o pérdidas: ninguna ; <u>Armaduras descubiertas:</u> ninguna; Conectores metálicos en mal estado: ninguno; Juntas de expansión no funcionales: ninguna; Superficie de pintura en malas condiciones: ninguna ;Resto de elemento del tablero con pérdidas, grietas o desconchados: ninguno  <u>Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretiles metálicos:</u> Con roturas o daños: ninguna; Conexiones en mal estado: ninguna; Protecciones en mal estado: ninguna  <u>Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretiles de Hormigón:</u> Con roturas o daños: ninguna ;Grietas &lt; 5 mm ; Desconchados &lt; 1 cm  <u>Subestructura:</u> Desconchados o grietas: ninguno; Erosión o deterioros en el cimiento: ninguno; Deterioros en apoyos: ninguno ; Estribos con descalce o mal estado: ninguno; Pilas con descalce o mal estado: ninguna; Deterioros en rótulas: ninguno; Armaduras al descubierto: ninguna  <b>Puentes Metálicos o mixtos:</b>  <u>Superficie de pintura con deterioros:</u> ninguna  <u>Superficie con corrosión:</u> ninguna  <u>Elementos de unión en mal estado:</u> ninguno</p>		No Aplica	
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		No Aplica	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
34.3%		No Aplica	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me11 = (me1 * N° puentes afectados/N° Puentes totales) * INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador		Nombre del Indicador	
E12		Barreras y elementos de contención	
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Estado y estabilidad de las barreras y elementos de contención		Existencia y ALINEACION de Barreras. Grandes Deformaciones	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Ninguna		Ninguna	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		Semanal	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Se inspeccionará visualmente el estado de los componentes de barreras y elementos de contención especialmente los mencionados por los umbrales ( postes, conexiones, etc). Se mide incumplimiento en cada km si al menos hay un tramo de 20 m o más que incumple el umbral		Inspección visual de la existencia y condición estructural básica. Se mide incumplimiento en cada km si al menos hay un tramo de 20 m que no existe o no está alineado.	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Kilómetro.		Kilómetro.	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
Barreras Metálicas: Postes y conexiones en perfecto estado, elementos sin patologías que puedan comprometer el buen desempeño (deformaciones medias, oxidaciones, fijaciones,...). Geometría según normativa. Barreras de Concreto: Perfectamente alineadas. Sin desprendimientos ni deterioros	No Aplica	Barreras y Elementos de Contención Alineadas y cumpliendo su condición estructural básica.	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
1 mes		1 semana	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2</b>	
28.6%		7.1%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Me12 = (me1 * Le/Lt + $\sum$ me2*Lex/Lt) * INGRESO MENSUAL		Donde $\sum$ suma, por semana, en el mes, los Km. "X" con incumplimiento	

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
E13	Estado de Márgenes, Separador Central, Áreas de Servicio y Derecho de Vía.		
Concepto de Medición 1		Concepto de Medición 2	
Siegas y Podas de Mediana y Márgenes, Limpieza dentro del Derecho de Vía, Resultado en Vigilancia del Derecho de Vía.		Existencia de vegetación, basura o vulneración del Derecho de Vía tal que implique grave riesgo en la Seguridad Vial	
Normatividad Específica Aplicable 1		Normatividad Específica Aplicable 2	
Ninguna		Ninguna	
Frecuencia de Control 1		Frecuencia de control 2	
Anual opcional		Semanal	
Método de Medida 1		Método de Medida 2	
<p><b>Vegetación:</b> Medidas de su Altura en una franja de 4 m a partir del bordes de berma exterior y en todo el separador central.</p> <p><b>Basuras:</b> Recuentos visuales de los elementos mayores de 15 cm encontrados en las mismas zonas inspeccionadas para la vegetación. En ambos casos las medidas se harán en subtramos representativos de 50 m (hasta 5 cinco medidas en cada subtramo para la vegetación e inspección continua para la basura) hasta un máximo de 3 subtramos por cada Km. El valor representativo de cada Km será: Vegetación -&gt; la media de las medias cada subtramo ; Basura: Media de los artículos encontrados en cada subtramo</p>		Inspección visual de la condición de estas zonas comprobando la inexistencia de peligro para el tránsito o disminución de la seguridad vial (a ser determinado por la Interventoría). Se mide cada Km que presenta al menos 1 incumplimiento	
Unidad de Revisión y Control 1		Unidad de Revisión y Control 2	
Kilómetro.		Kilómetro.	
Operación Preliminar			
Umbral Puntual	Umbral Medio		Umbral Medio
No Aplica	No Aplica		No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		No Aplica	
Operación Permanente			
Umbral Puntual	Umbral Medio		Umbral Medio
<p><b>Vegetación:</b> Altura media del km &lt;30 cm ó tal que afecte a la seguridad vial (disminución de distancia de visibilidad, ocultación de señalización o balizamiento, etc.) <b>Basura:</b> Ningún Km con nº artículos basura medio por subtramo inspeccionado &gt; 25 artículos</p>	No Aplica		No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
1 mes		1 semana	
Sanciones			
Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - me1		Coef. Reducción sobre Ing mensual - me2	
11.4%		2.9%	
REDUCCIÓN EN INGRESOS			
Me13 = (me1 * Le/Lt + $\sum$ me2*Lex/Lt) * INGRESO MENSUAL		Donde $\sum$ suma, por semana, en el mes, los Km. "x" con incumplimiento	

FICHAS DE  
INDICADORES DE OPERACIÓN

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador		Nombre del Indicador	
O1		Incidentes, accidentes, emergencias	
Concepto de Medición 1		Concepto de Medición 2	
No Aplica		Tiempo de atención a incidentes, accidentes y emergencias; tiempos de señalización de los mismos y tiempos de despeje y limpieza de calzada y bermas.	
Normatividad Específica Aplicable 1		Normatividad Específica Aplicable 2	
No Aplica		Ninguna	
Frecuencia de Control 1		Frecuencia de control 2	
No Aplica		Permanente	
Método de Medida 1		Método de Medida 2	
No Aplica		<p>La interventoría cronometrará el tiempo transcurrido desde el momento de conocer el evento (ya sea por descubrimiento propio o por comunicación de la constructora) hasta el momento en que se presenten todo el equipo personal y vehicular necesario para atender ese incidente. Tiempo de respuesta de atención: 45 minutos</p> <p>Para cualquier tipo de incidente que no requiera atención de primeros auxilios, deberán presentarse en el lugar del incidente al menos dos (2) personas de la concesionaria en un vehículo de la concesionaria que tenga luces de emergencia superiores y todo el material necesario para señalar el incidente. En caso de accidente (implicación de vehículos y/o personas) deberá presentarse además de lo anterior al menos una ambulancia con material de primeros auxilios adecuado al suceso. Si el accidente implica varios heridos o nivel de gravedad que no pueden atenderse en una sola ambulancia deberán presentarse tantos vehículos de auxilio como se requieran tanto por la gravedad o número de heridos como para cumplir con el tiempo de despeje. El Concesionario deberá utilizar tantos medios como sea necesario para cumplir con los tiempos de Señalización y Despeje. Tiempo de respuesta de Señalización: 1 hora. Tiempo de Despeje (&lt;200 m3): 4 horas (en calzada); 48 horas (en bermas)</p>	
Unidad de Revisión y Control 1		Unidad de Revisión y Control 2	
N.A.		1 Día	
<b>Operación Preliminar</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	Número de eventos no respondidos por el Concesionario: Ninguno.	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	Límites de (i) tiempo de respuesta, (ii) balizamiento/señalización, (iii) despeje	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		Respuesta accidentes: N/A Balizamiento y señalización: N/A Despeje: 1 hora	
<b>Sanciones</b>			
Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - mo1		Coef. Reducción sobre Ing mensual - mo2	
No Aplica		0.4%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Mo1 = (Σ mo2x)*INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
O2	Suministro de Información y Estado de Equipos de control, tecnología y monitoreo		
Concepto de Medición 1		Concepto de Medición 2	
Disponibilidad y estado de equipos, instrumentos, vehículos y elementos de información, tecnología, control, vigilancia, medición y monitoreo de la vía.		Plazos de entrega de Informes	
Normatividad Específica Aplicable 1		Normatividad Específica Aplicable 2	
Ninguna		Ninguna	
Frecuencia de Control 1		Frecuencia de control 2	
Anual		No Aplica	
Método de Medida 1		Método de Medida 2	
Seguimiento de entrega de informes Anuales o Puntuales (según define el apartado "Entrega de Informes" del Apéndice Técnico): La interventoría notificará al Concesionario el primer día posterior al plazo máximo de entrega la documentación pertinente. A partir de ese día aplicará una Reducción de Ingresos por cada mes de retraso. Estado y funcionamiento de los sistemas y equipos. Chequeos y contrastes aleatorios. En caso de encontrarse disfunciones se notifica y se castiga a partir del cumplimiento del tiempo máximo de corrección a establecer por la Interventoría según la gravedad de la disfunción (normalmente 1 mes salvo que afecte en los datos de conteo y clasificación de tráfico, en que será de 1 día y aplicará el coeficiente de reducción diario)		Seguimiento de entrega de Informes Mensuales (según define el apartado "Entrega de Informes" del Apéndice Técnico): La interventoría notificará al Concesionario el primer día posterior al plazo máximo de entrega la documentación pertinente. A partir de ese día aplicará una Reducción de Ingresos por cada día de retraso. Estado y funcionamiento de los sistemas de tráfico. Chequeos y contrastes aleatorios. En caso de encontrarse disfunciones se notifica y se castiga a partir del cumplimiento del tiempo máximo de corrección a establecer por la Interventoría según la gravedad de la disfunción (normalmente 1 día salvo que NO afecte en la veracidad de los datos de conteo y clasificación de tráfico, en que será de 1 mes y aplicará el coeficiente de reducción mensual)	
Unidad de Revisión y Control 1		Unidad de Revisión y Control 2	
Sector		ud	
<b>Operación Preliminar</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	No Aplica	Número de informes solicitados, establecidos no entregados o corregidos oportunamente: ninguno.
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		1 día	
<b>Operación Permanente</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	Todos los elementos del inventario que ha sido revisado por la entidad o sus representantes deben estar disponibles y en buen estado de funcionamiento. Disponibilidad mensual en buen servicio de los equipos y componentes de este indicador de al menos 99%.	No Aplica	Número de informes solicitados, establecidos no entregados o corregidos oportunamente: ninguno.
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
1 mes		1 día	
<b>Sanciones</b>			
Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - mo1		Coef. Reducción sobre lng mensual - mo2	
5.0%		0.2%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Mo2 = (mo1+ ∑ mo2x)*INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
O3	Cola de peaje		
Concepto de Medición 1		Concepto de Medición 2	
No Aplica		Número de vehículos en cola de peajes.	
Normatividad Específica Aplicable 1		Normatividad Específica Aplicable 2	
No Aplica		Ninguna	
Frecuencia de Control 1		Frecuencia de control 2	
No Aplica		No Aplica	
Método de Medida 1		Método de Medida 2	
No Aplica		La interventoría cronometrará y acumulará los periodos de tiempo en los que la media de vehículos en cola de todos los carriles manuales y semiautomáticos del área de peaje supera el umbral. La media de vehículos se calculará, en cada momento, como número total de vehículos haciendo cola en dichas vías, dividido por el número total de vías manuales y semiautomáticas del área.	
Unidad de Revisión y Control 1		Unidad de Revisión y Control 2	
N.A.		1 Día	
<b>Operación Preliminar</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	(Número medio de vehículos en vías de pago manuales ≤ 5 durante más del 90 % del periodo	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		1 hora	
<b>Operación Permanente</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	Número medio máximo de vehículos en vías de pago manuales y semiautomáticas ≤ 5. Puede superarse durante un máximo de 60 minutos cada día.	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		1 hora	
<b>Sanciones</b>			
Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - mo1		Coef. Reducción sobre Ing mensual - mo2	
No Aplica		0.3%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Mo3 = (Σ mo2x)*INGRESO MENSUAL			

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador		Nombre del Indicador	
O4		Ocupación de carriles	
Concepto de Medición 1		Concepto de Medición 2	
No Aplica		Disponibilidad y ocupación de carriles.	
Normatividad Específica Aplicable 1		Normatividad Específica Aplicable 2	
No Aplica		Ninguna	
Frecuencia de Control 1		Frecuencia de control 2	
No Aplica		Permanente	
Método de Medida 1		Método de Medida 2	
No Aplica		Una vez detectada una cola debida a un corte de carril (ocupación total de un carril) u ocupación parcial de calzada (ocupación de parte de un carril) por actividad del Concesionario, la interventoría cronometrará y acumulará los periodos de tiempo en los que las características de la cola de vehículos supera el umbral de longitud máxima y velocidad mínima. La longitud se medirá desde el estrechamiento de calzada, y la velocidad de los vehículos, calculando tiempo medio de recorrido de 100 m. Para efectos de este Indicador se considerará como actividad del Concesionario aquella vinculada con el mantenimiento, operación u otra acción que haya sido iniciada o realizada por el Concesionario por iniciativa propia excluyendo las ocupaciones o cortes debidos a incidentes o a accidentes generados por terceros.	
Unidad de Revisión y Control 1		Unidad de Revisión y Control 2	
N.A.		1 Día	
<b>Operación Preliminar</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	Longitudes de retención (con velocidad de circulación < 10 km /h y DEBIDAS A CORTES DE CARRILES POR LA CONCESIONARIA) < 300 m	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		1 hora	
<b>Operación Permanente</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	No Aplica	Longitudes de retención (con velocidad de circulación < 40 km /h y debidas a cortes de carriles por la concesionaria) < 300 m	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
No Aplica		1 hora	
<b>Sanciones</b>			
Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - mo1		Coef. Reducción sobre Ing mensual - mo2	
No Aplica		0.4%	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Mo4 = (Σ mo2x)*INGRESO MENSUAL		- 26 -	

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador		Nombre del Indicador	
O5		Indice de Mortalidad	
<b>Concepto de Medición 1</b>		<b>Concepto de Medición 2</b>	
Control de la relación entre el Número de accidentes mortales anual de cada sector y su Número de Vehículos-Km		No Aplica	
<b>Normatividad Específica Aplicable 1</b>		<b>Normatividad Específica Aplicable 2</b>	
Ninguna		No Aplica	
<b>Frecuencia de Control 1</b>		<b>Frecuencia de control 2</b>	
Anual		No Aplica	
<b>Método de Medida 1</b>		<b>Método de Medida 2</b>	
Contabilización Anual del Número de muertos por sector acaecido como consecuencia de accidentes ocurridos dentro de los límites del derecho de vía de la Concesión. Se incluyen atropellos a peatones. Cálculo anual del N° de Vehículos x Kilómetro de cada sector con la TPDA del sector y la longitud L del sector. Entonces $Im(\text{año } i) = N^{\circ} \text{ muertos} / (TPDA_{\text{sector}} \times L \text{ sector})$ . No serán contabilizados los muertos de un accidente en el evento que se compruebe, que el conductor o uno de los conductores de los vehículos involucrados en el accidente estaba conduciendo bajo la influencia de alcohol o de estupefacientes. Esta última situación se comprobará con copia o certificación de la oficina de medicina legal competente que haya conocido el accidente, en caso de existir. La inexistencia de un reporte de la oficina de medicina legal no eximirá al concesionario de esta responsabilidad.		No Aplica	
<b>Unidad de Revisión y Control 1</b>		<b>Unidad de Revisión y Control 2</b>	
Im		N.A.	
<b>Operación Preliminar</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	$Im \text{ año } i < 1,05 * (Im \text{ año } i-1) \& Im \text{ año } i < 1,15 * ((Im \text{ año } 1 + Im \text{ año } 2 + Im \text{ año } 3)/3)$ ; (ver nota al pie)	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>	<b>Umbral Puntual</b>	<b>Umbral Medio</b>
No Aplica	$Im \text{ año } i < 1,20 * (Im \text{ año } i-1 + Im \text{ año } i-2 + Im \text{ año } i-3 + Im \text{ año } i-4 + Im \text{ año } i-5)/5 \& Im \text{ año } i < 1,15 * ((Im \text{ año } 1 + Im \text{ año } 2 + Im \text{ año } 3)/3)$ ; (ver nota al pie)	No Aplica	No Aplica
<b>Tiempo máximo de corrección</b>		<b>Tiempo máximo de corrección</b>	
No Aplica		No Aplica	
<b>Sanciones</b>			
<b>Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - mo1</b>		<b>Coef. Reducción sobre Ing mensual - mo2</b>	
6.7%		No Aplica	
<b>REDUCCIÓN EN INGRESOS</b>			
Mo5 = (mo1)*INGRESO MENSUAL			

Nota: para cumplir el umbral, deben cumplirse simultáneamente las dos condiciones

**PROYECTO RUTA DEL SOL**  
**CONTRATO DE CONCESIÓN**  
**Apéndice Técnico Sector 3 – Anexo 2**

Identificador	Nombre del Indicador		
O6	Gestión		
Concepto de Medición 1		Concepto de Medición 2	
Gestión de INVENTARIO y Actualización de Procedimientos y Programas.		No Aplica	
Normatividad Específica Aplicable 1		Normatividad Específica Aplicable 2	
Ninguna		No Aplica	
Frecuencia de Control 1		Frecuencia de control 2	
Anual		No Aplica	
Método de Medida 1		Método de Medida 2	
<p><b>Gestión de Inventario:</b> Se comprobará, mediante contraste con información fotográfica fechada aportada por la Interventoría, la actualidad y corrección, a juicio de la Interventoría, de la Información contenida en el Inventario de Elementos de la Infraestructura. Por cada grupo de 3 elementos con algún dato no actualizado aplicará una reducción de Ingresos.</p> <p><b>Actualización de Programas:</b> Cada omisión anual en la entrega del POM, o en la precisión de su actualización, genera una penalidad.</p>		No Aplica	
Unidad de Revisión y Control 1		Unidad de Revisión y Control 2	
Sector		N.A.	
<b>Operación Preliminar</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	<p><b>Inventario:</b> Elementos (señales, puentes, km de pavimento, defensas, etc..) con algún dato sin actualizar: Ninguno. Documentos del Proyecto As-Built sin actualizar y sin control de archivado: Ninguno.</p> <p><b>Programas:</b> Presupuestos por actividades, equipos, protocolos y planes sin justificar o sin y actualizar anualmente: Ninguno.</p>	No Aplica	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
1 mes		No Aplica	
<b>Operación Permanente</b>			
Umbral Puntual	Umbral Medio	Umbral Puntual	Umbral Medio
No Aplica	<p><b>Inventario:</b> Elementos (señales, puentes, km de pavimento, defensas, etc..) con algún dato sin actualizar: Ninguno. Documentos del Proyecto As-Built sin actualizar y sin control de archivado: Ninguno.</p> <p><b>Programas:</b> Presupuestos por actividades, equipos, protocolos y planes sin justificar o sin y actualizar anualmente: Ninguno.</p>	No Aplica	No Aplica
Tiempo máximo de corrección		Tiempo máximo de corrección	
1 mes		No Aplica	
<b>Sancciones</b>			
Coef.Reducción sobre Ingreso mensual - mo1		Coef. Reducción sobre Ing mensual - mo2	
3.3%		No Aplica	
REDUCCIÓN EN INGRESOS			
Mo6 = (mo1)*INGRESO MENSUAL			