REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

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

Entre:

Concedente:
AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

Concesionario:
**CONCESIÓN [ ]**

# APENDICE TÉCNICO 4
# INDICADORES DE DISPONIBILIDAD, SEGURIDAD, CALIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

**CONTENIDO**


1. INTRODUCCIÓN ..... 3
2. MODELO DE INDICADORES ..... 4
3. INDICADORES ..... 6
4. VERIFICACIÓN DE LOS INDICADORES: EVALUACIÓN, AUTOEVALUACIÓN Y FACULTADES DE LA INTERVENTORÍA ..... 22
4.1 Evaluación de los Indicadores ..... 22
4.2 Autoevaluación ..... 23
4.2.1 Discrepancia en las mediciones ..... 23
4.3 Obligación de Información ..... 24
4.3.1 Declaración de resultado ..... 24
4.3.2 Declaración de acción correctiva ..... 24
4.3.3 Declaración de inicio y fin de acción preventiva ..... 25
4.4 Equipos de Medición: Características y Calibración ..... 26
5. Registro y Procesamiento de Resultados: SICC ..... 27
5.1 Registro de las Declaraciones del Concesionario, de la Interventoría y la ANI ..... 27
5.2 Mesa de Trabajo ..... 27
5.3 Características del Sistema Informático de Contabilización y Control (SICC) ..... 27
5.3.1 Ámbito de las Funciones del Sistema ..... 28
5.3.2 Código y Documentación de Desarrollo del SICC ..... 28
5.4 Operación del SICC ..... 29
5.4.1 Obligaciones Generales ..... 29
5.4.2 Condiciones de Operación del SICC ..... 29
5.4.3 Tiempos de Respuesta ..... 29
5.4.4 Pérdidas de Información ..... 30
5.4.5 Entrega de Información a la Interventoría ..... 30
5.4.6 Acceso de la Interventoría y la ANI al SICC ..... 31
5.4.7 Inicio de la Operación del SICC ..... 31
5.4.8 Obligaciones del Concesionario respecto del SICC ..... 32
6. CÁLCULO deL ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO ..... 34
7. INDICADORES, EVENTOS EXIMENTES DE RESPONSABILIDAD, y mantenimiento programado ..... 39
7.1 Eventos Eximentes ..... 39
7.2 Mantenimiento Programado ..... 39

## 1. INTRODUCCIÓN

De conformidad con lo previsto en la Sección 1.89 de la Parte General del Contrato, el presente Apéndice contiene los Indicadores de Disponibilidad, Seguridad, Calidad y Nivel de Servicio que serán aplicables a las Intervenciones ejecutadas por el Concesionario y a la Operación de la vía una vez terminada la Fase de Construcción de cada una de las Unidades Funcionales.

Adicionalmente, este Apéndice contiene los procedimientos para la verificación de dichos Indicadores, así como la metodología para el cálculo del Índice de Cumplimiento que será aplicable para determinar el valor de la Retribución del Concesionario, lo cual incluye el procedimiento para el cálculo de las Deducciones.

La aplicación de los Indicadores, su verificación y la aplicación de los procedimientos para el cálculo de la Retribución deberán ser efectuadas en concordancia con lo establecido en la Parte General y en la Parte Especial del Contrato. En todo caso, de presentarse alguna contradicción entre lo previsto en este Apéndice y los demás documentos contractuales, se atenderá a lo previsto en el numeral 19.15 de la Parte General.

## 2. MODELO DE INDICADORES

De conformidad con lo establecido en la Ley 1508 de 2012 y en el Decreto 1082 de 2015, el Concesionario deberá cumplir con los Estándares de Calidad y los Niveles de Servicio que se definan en el Contrato de Concesión, para lo cual, este Apéndice incorpora los Indicadores que permiten medir de manera específica, oportuna, pertinente y viable, las condiciones de Disponibilidad, Seguridad y Calidad de la infraestructura asociada al Proyecto, así como el Nivel de Servicio de la misma.

Cada Indicador está compuesto de los siguientes elementos: Nombre, Identificador, Concepto de Medición, Frecuencia de Medición, Unidad de Medición, Método de Medida y Valor de Aceptación. Adicionalmente, para cada uno de los Indicadores, se establece un Tiempo Máximo de Corrección durante el cual el Concesionario podrá solucionar cualquier evento en el que los resultados del Indicador resulten ser inferiores al Valor de Aceptación.

De conformidad con lo anterior, la estructura de cada uno de los Indicadores corresponde a la que se indica a continuación:

a) **Nombre**: Corresponde al nombre del Indicador.

b) **Identificador**: Se refiere al código con el que se identifica un Indicador.

c) **Concepto de Medición**: Se refiere a las características físicas de la infraestructura o de los Equipos o a las condiciones de Operación que pretenden ser verificadas a través del correspondiente Indicador.

d) **Frecuencia**: Se refiere a la periodicidad mínima con la que el Interventor debe medir cada Indicador. Lo anterior sin perjuicio de la facultad del Interventor y/o ANI de efectuar mediciones y evaluaciones adicionales de cualquiera de los Indicadores.

e) **Unidad de Medición**: Se refiere a la unidad en la que se expresa la medida del Concepto de Medición.

f) **Método de Medida**: Se refiere a la descripción del procedimiento para efectuar la medida del correspondiente Indicador.

g) **Valor de Aceptación:** Corresponde al valor mínimo o máximo que resulta aceptable para cada Indicador.

h) **Tiempo Máximo de Corrección:** Corresponde al tiempo máximo durante el cual el Concesionario debe llevar la medición al Valor de Aceptación establecido para cualquier Indicador, sin que se afecte el Índice de Cumplimiento.

Unidad Funcional 0: La descripción del alcance de esta unidad funcional se encuentra en el Apéndice Técnico 1 del Contrato. A continuación, se presenta la manera en la que deberá de entenderse la medición de Indicadores de la Unidad Funcional 0:

- Se hará la medición de la totalidad de los Indicadores de las Tabla 1~~Tabla 1~~, Tabla 2~~Tabla 2~~ y Tabla 3~~Tabla 3~~, según corresponda, desde el primer día del quinto mes contado a partir del Acta de Inicio del Contrato.

- A medida que se suscriban las Actas de Terminación de Unidad Funcional y/o las Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional[1], el Valor de Aceptación y el Tiempo Máximo de Corrección de los indicadores de la Unidad Funcional 0, cambiará y será el referido en las Tabla 1~~Tabla 1~~, Tabla 2~~Tabla 2~~ y Tabla 3~~Tabla 3~~ (según aplique) del presente Apéndice.

[1] En adelante: **ATUF – ATPUF** (Acta de Terminación de Unidad Funcional y/o Acta de Terminación Parcial de Unidad Funcional)

## 3. **INDICADORES**

A continuación, se presentan los Indicadores aplicables al Concesionario de acuerdo a las condiciones previstas en la Sección 6 del presente Apéndice, en cada una de las Unidades Funcionales.

## Tabla 1 – Indicadores exclusivos para Pavimento Flexible.

| Nombre del Indicador | Identificador | Concepto de Medición | Normatividad Específica Aplicable | Frecuencia Máxima de Medición | Unidad de Medición | Método de Medida | Valor de Aceptación | Tiempo Máximo de Corrección |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ahuellamiento | E2 | Regularidad Transversal, en mm | INV E-789-13 Medida del Ahuellamiento en superficies pavimentadas, Manual para la Inspección Visual de Pavimentos asfálticos. | Semestral | km | Se considerará la máxima profundidad de la rodada medida como la diferencia máxima de cota, entre las crestas y los senos de la rodada más pronunciada de cada carril. Se tomarán medidas en las dos rodadas o huellas del carril, por donde circulen más vehículos pesados en cada sentido de circulación. El valor a considerar será el promedio de los dos valores obtenidos (uno de cada rodada o huella).<br><br>El reporte del valor puntual se tomará cada 20 m, dentro de cada km.<br>El valor correspondiente a cada km se obtendrá como media de todas las medidas de ese km<br><br>Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles del INVIAS. Como indica el numeral 1.3 Pérdida de las capas de la estructura y 1.4 Daños superficiales. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones:<br><br>Valor puntual ≤ 20 mm<br>Valor medio ≤ 15 mm<br><br>El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento.<br><br>El incumplimiento del valor medio de un segmento de calzada sencilla implicará el incumplimiento del segmento.<br><br>Si se produjeran en un mismo segmento incumplimientos en los umbrales: puntual y medio, se considerará un único incumplimiento sobre el segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | 3 meses |
| Fisuras | E3 | Fisuras. Inspección Visual (Área afectada por km) | Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Flexibles. INVIAS INV-E-816-13<br><br>Art. 450.4.13 Bacheos, INVIAS 2013. | Mensual | km | Se contabilizarán las fisuras superiores a 3 mm de apertura. Se tomarán medidas cada 50 m.<br>Se inspeccionará la calzada completa midiendo longitud de fisura, y se multiplicará por un ancho de referencia establecido de 0,6 m. Se reportará el porcentaje de área afectada en cada Km. Para fisuras de media luna, en bloque y piel de cocodrilo la medición se realizará directamente en área.<br><br>No se medirán las fisuras selladas que se encuentren en buen estado.<br><br>Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles del INVIAS, como indica su numeral 1.3 Pérdida de las capas de la estructura y 1.4 Daños superficiales | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>**Antes de ATUF- ATPUF:**<br><br>Valor Puntual: Área afectada menor o igual a 15% del área de la calzada.<br>Para la ciclorruta, el Área afectada deberá ser menor o igual a 20%<br><br>**Después ATUF- ATPUF:**<br><br>Valor Puntual: Área afectada menor o igual a 1% del área de la calzada.<br>Para la ciclorruta, el Área afectada deberá ser | 1 mes |

| Nombre del Indicador | Identificador | Concepto de Medición | Normatividad Específica Aplicable | Frecuencia Máxima de Medición | Unidad de Medición | Método de Medida | Valor de Aceptación | Tiempo Máximo de Corrección |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | menor o igual a 3%<br><br>El incumplimiento del valor puntual generará incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada y/o ciclorruta se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | |
| Baches | E6 | Baches.<br>Inspección Visual | Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles- INVIAS<br>Art. 450.4.13 Bacheos, INVIAS 2013. | Mensual | km | Se tendrán en cuenta como afectación todos los baches que cumplan con al menos una de las siguientes condiciones:<br>1) Superficie mayor de 0,020 $m^2$ (0,015 $m^2$ para ciclorrutas).<br>2) Profundidad mayor a 25 mm (severidad media y alta).<br><br>Se inspeccionará la calzada completa midiendo el área del bache.<br><br>Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles del INVIAS. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>**Antes de ATUF – ATPUF:**<br><br>Ningún bache para la vía y la ciclorruta.<br><br>**Después ATUF – ATPUF:**<br><br>Ningún bache para la vía y la ciclorruta.<br><br>El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada y/o ciclorruta se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | **Antes de ATUF – ATPUF**: 1 semana<br><br>**Después ATUF – ATPUF:** 24 horas |
| Hundimientos | E7 | Hundimientos Inspección Visual<br>(%Área afectada x km) | Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles- INVIAS | Mensual | km | Se tendrá en cuenta como área afectada todos los hundimientos de profundidad mayor o igual a 20 mm (severidad media y alta).<br><br>Se inspeccionará la calzada completa midiendo el área del hundimiento.<br><br>Los resultados de la auscultación se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles del INVIAS. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>El Valor Puntual será: 0,1% del área de la calzada. Para la ciclorruta el Valor Puntual será: 0,5% del área de la ciclorruta.<br><br>El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento. | 2 semanas |

<table>
<tr><th>Nombre del Indicador</th><th>Identificador</th><th>Concepto de Medición</th><th>Normatividad Específica Aplicable</th><th>Frecuencia Máxima de Medición</th><th>Unidad de Medición</th><th>Método de Medida</th><th>Valor de Aceptación</th><th>Tiempo Máximo de Corrección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Cuando se tenga doble calzada y/o ciclorruta se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.</td><td></td></tr>
<tr><td>Capacidad Estructural</td><td>E16</td><td>Medición de la Deflexión mediante FWD y/o HWD.</td><td>INV-E-798-13</td><td>Cada 2 años</td><td>km</td><td>Se tomarán medidas en una de las dos (2) rodadas o huellas del carril por dónde circulen más vehículos pesados por cada sentido de circulación. El valor a considerar será el más crítico de los dos valores obtenidos También se medirán las estructuras de pavimento cuando sean diferentes. Se dará una medida cada 20 m. EI valor correspondiente a cada km se obtendrá como media de todas las medidas de ese km.<br><br>En ninguno de los casos se tendrán en cuenta deflectometrías tomadas a temperaturas mayores a 35°C tal como lo indica la guía de rehabilitación.<br><br>Se excluirán de la medición los Puentes, Pontones, Viaductos, obras de drenaje tipo box coulvert y pasaganados.</td><td>Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 km e inferior a 2 km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones:<br><br>Valor Puntual<table><tr><th>Nivel de tránsito</th><th>Valor D0 ($10^{-2}$ mm)</th></tr><tr><td>NT-1</td><td><120</td></tr><tr><td>NT-2</td><td><100</td></tr><tr><td>NT-3</td><td><70</td></tr></table>Valor Medio<table><tr><th>Nivel de tránsito</th><th>Valor Medio D0 ($10^{-2}$ mm)</th></tr><tr><td>NT-1</td><td><100</td></tr><tr><td>NT-2</td><td><80</td></tr><tr><td>NT-3</td><td><50</td></tr></table>El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento.<br><br>El incumplimiento del valor medio de un segmento implicará el incumplimiento del segmento.<br><br>Si se produjeran en un mismo segmento incumplimientos en los umbrales: puntual y medio, se considerará un único incumplimiento sobre el segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada.</td><td>3 meses</td></tr>
</table>

**Tabla 2 – Indicadores exclusivos para Pavimento Rígido.**

| Nombre del Indicador | Identificador | Concepto de Medición | Normatividad Específica Aplicable | Frecuencia Máxima de Medición | Unidad de Medición | Método de Medida | Valor de Aceptación | Tiempo Máximo de Corrección |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Escalonamientos | E18 | Escalonamiento<br><br>Inspección Visual | Manual para la inspección visual de pavimentos Rígido-INVIAS | Semestral | km | Se verificarán todas las juntas longitudinales y transversales y se contabilizarán los escalonamientos superiores a 5 mm.<br><br>Los resultados de la inspección se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos rígidos del INVIAS de acuerdo al caso.<br><br>Se incluirá también la medición de la diferencia entre el borde externo del pavimento y la cuneta | Para la verificación del Valor de Aceptación se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Para cada segmento debe cumplirse la siguiente condición:<br><br>Valor Puntual: Escalonamiento Inferior a 5 mm.<br><br>El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | 3 meses |
| Grietas | E19 | Inspección Visual de Grietas<br>(Área afectada por km) | Manual para la inspección visual de pavimentos Rígidos-INVIAS | Semestral | km | De acuerdo con el Manual para la inspección visual de pavimentos Rígidos-INVIAS las grietas son aberturas de ancho mayor a 3 mm.<br><br>Se contabilizarán todas las grietas según su nivel de severidad. Se tomarán medidas por cada losa.<br><br>Se inspeccionará la calzada completa (todos los carriles) midiendo longitud de grieta y se multiplicará por un ancho de referencia establecido de 0,6 m con el fin de calcular el área afectada. Se reportará el porcentaje de área afectada en cada losa.<br><br>Si existen grietas selladas en buen estado, también serán medidas y reportadas con un nivel de severidad bajo, mas no harán parte de la contabilización para el reporte de incumplimiento, pues han sido atendidas como medida de corrección.<br><br>Los resultados de la inspección se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de acuerdo al caso. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>Se contabilizarán solo las grietas (aberturas superiores a 3 mm)<br><br>Valor Puntual: Área afectada por losa menor o igual a 6 m2.<br><br>El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Valores medios:<br>Losas afectadas con un área mayor de 4,5 m2/Total losas en el segmento menor o igual a 20%.<br><br>Área media afectada del total de losas del segmento <3,5 m2<br><br>El incumplimiento de cualquiera de los valores medios implicará el incumplimiento del segmento. Si se produjeran en un mismo segmento incumplimientos en los valores puntuales y medios se considerará un único incumplimiento sobre el segmento. | 1 mes |

| Nombre del Indicador | Identificador | Concepto de Medición | Normatividad Específica Aplicable | Frecuencia Máxima de Medición | Unidad de Medición | Método de Medida | Valor de Aceptación | Tiempo Máximo de Corrección |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | |
| Desportillamiento de juntas | E20 | Desportillamiento de juntas Inspección Visual (superficie afectada) | Manual para la inspección visual de pavimentos Rígido-INVIAS | Mensual | Km | Se medirá la longitud de cada desportillamiento,<br><br>Se tendrán en cuenta como afectación todos los desportillamientos de juntas de severidad media y alta (las fracturas se extienden a lo largo de la junta en más de 80 mm a cada lado).<br><br>Los resultados de la inspección se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de acuerdo al caso. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Valor Puntual: N° de desportillamientos inferior a 30 en el kilómetro medido.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | 2 semanas |
| Juntas | E21 | Deterioro de sellos de Juntas | Manual para la inspección visual de pavimentos Rígido-INVIAS | Mensual | Km | Se verificará el estado de las Juntas, así como el producto de sellado en los siguientes aspectos:<br><br>• Desprendimiento lateral<br>• Carencia total<br>• Incrustamiento de material ajeno a la estructura del pavimento. (vegetación, piedras etc.)<br>• Cristalización del producto.<br><br>Se inspeccionará la calzada completa (todos los carriles) midiendo longitud de junta afectada por placa, anotando el nivel de severidad.<br><br>Los resultados de la inspección se presentarán siguiendo el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de acuerdo al caso.<br><br>Se contabilizarán los deterioros de sellos de nivel de severidad medio y alto (longitud con deficiencia de sellado mayor al 5% de la longitud de junta). | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>Valor Medio: Área afectada menor o igual a 3% de la longitud total de juntas en el segmento.<br><br>El incumplimiento del valor medio generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | 1 mes |
| Eficiencia en la transferencia de carga | E22 | Eficiencia en la transferencia Prueba de carga en la junta transversal Mediante FWD. | Manual para la inspección visual de pavimentos Rígido-INVIAS | Cada dos años | km | Se deberá comprobar la transferencia de carga en juntas transversales seleccionadas aleatoriamente por la Interventoría.<br><br>En cada tramo de cien (100) metros se escogerán aleatoriamente 5 juntas transversales y se les realizará una prueba de carga en la losa, utilizando el FWD.<br><br>El FWD se colocará en la losa anterior en el sentido del tráfico se carga y se mide la diferencia en las deflexiones de las dos losas. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un Kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el Kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud entre 1-2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir la siguiente condición:<br><br>Valor Puntual: El 100% de las transferencias de cargas medidas deben ser superiores al 70% | 1 años |

| Nombre del Indicador | Identificador | Concepto de Medición | Normatividad Específica Aplicable | Frecuencia Máxima de Medición | Unidad de Medición | Método de Medida | Valor de Aceptación | Tiempo Máximo de Corrección |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | La eficiencia en la transferencia de carga debe ser superior al 70% En caso de que este valor sea inferior al 70% se deberán realizar procedimientos para restituir la transferencia de carga al 100% | El incumplimiento del valor puntual generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada | |

**Tabla 3 – Indicadores para Pavimento Rígido y Flexible.**

| Nombre del Indicador | Identificador | Concepto de Medición | Normatividad Específica Aplicable | Frecuencia Máxima de Medición | Unidad de Medición | Método de Medida | Valor de Aceptación | Tiempo Máximo de Corrección |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IRI | E1 | Rugosidad Longitudinal según el índice de Rugosidad Internacional (en m/km) | INV E-790-13<br>INV-E-794-13<br><br>Art.440.5.2.6.8 y/o Art.450.5.2.5.9 Especificaciones Generales de Construcción INVIAS 2013. | Semestral | km | La unidad de medida será el IRI cada 100 m. Se tomarán medidas en las dos rodadas o huellas del carril, por donde circulen más vehículos pesados en cada sentido de circulación. Se debe calcular el IRI cada 100 m en ambas huellas de la llanta en m/km aproximado a un decimal. Para determinar el valor puntual del IRI se promedia las dos medidas del peor carril cada 100 m.<br><br>El Valor medio de cada Km se obtiene como la media de los valores puntuales obtenidos cada 100 m de ese Km.<br><br>El valor puntual y el valor medio no se exigen en puentes, pasos superiores, vados, badenes, accesos, estacionamientos, enlaces, pistas de viraje, pistas de aceleración y desaceleración, bahías de paraderos y plazas de pesaje o peaje, resaltos o reductores de velocidad y elementos de seguridad vial. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones:<br><br>Valor puntual ≤ 4.03~~.5~~ m/km o<br>Valor medio ≤ 3.50 m/km<br><br>El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento.<br><br>El incumplimiento del valor medio de un segmento de calzada sencilla implicará el incumplimiento del segmento.<br><br>Si se produjeran en un mismo segmento incumplimientos en los umbrales: puntual y medio, se considerará un único incumplimiento sobre el segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | 3 meses |
| Coeficiente de Fricción (1) | E4 | (2) | (3) | Semestral | km | Se tomarán medidas en una las dos rodadas o huellas del carril, por donde circulen más vehículos pesados en cada sentido de circulación. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad | 3 meses |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | El reporte del valor puntual se tomará cada 20 m, dentro de cada km.<br><br>El valor correspondiente a cada Km se obtendrá como la media de todas las medidas de ese km. | Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones:<br><br>1) Sectores en recta (4)<br>2) Sectores con singularidades (5)<br><br>El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento, o el incumplimiento del valor medio de un segmento, generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | |
| Textura | E5 | Medición de la macro textura en mm | ISO-13473-1,2,3 | Semestral | km | Se tomarán medidas por donde circulen más vehículos pesados en cada sentido de circulación, también se medirán los carriles que tenga capa de rodadura distinta.<br><br>El reporte del valor puntual se tomará cada 10 m, dentro de cada km. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1, mientras que el último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>Valor puntual $\geq$ 0.5 mm.<br>Valor medio $\geq$ 0.45 mm.<br><br>El incumplimiento del valor puntual o el valor medio en el segmento generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | 3 meses |
| Estado de Márgenes, separador central. Área de servicio y Corredor del Proyecto | E8 | Altura de la vegetación y limpieza general | Art 802-13 Poda de árboles. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS 2013<br>Art 820-13 Plantación de árboles. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS 2013 | Mensual | km | La medición se realizará mediante inspección visual y toma de medidas en una franja de 4 m a partir de los bordes de berma exterior y en todo el separador central, si lo hubiera.<br><br>Para cada kilómetro, se efectuarán medidas en por lo menos dos (2) sectores no continuos de 50 m de longitud. Se tomarán cinco (5) medidas en cada sector.<br><br>El sector objeto de medición será seleccionado a criterio del Interventor y en todo caso se efectuarán mediciones en aquellos sectores en los que, de acuerdo con la inspección visual, la altura de la vegetación puede ser superior al Valor de Aceptación.<br><br>Se efectuará la inspección visual a lo largo de toda la vía, y se dejará registro de la existencia de vegetación que afecte la seguridad por disminución de la distancia de seguridad u ocultamiento de señales. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones:<br><br>Ninguna de las medidas a la vegetación resulta superior a 30 cm de altura.<br><br>No existe vegetación que afecte a la seguridad vial por disminución de distancia de seguridad u ocultación de señales. | 1 semana |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el numeral 6.3.6 del Apéndice Técnico 2 Condiciones para la Operación y Mantenimiento<br><br>El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | |
| Drenaje Superficial, longitudinal y trasversal | E10 | Capacidad Hidráulica y estado de cunetas, zanjas, alcantarillas, canales encoles, descoles y otras obras de drenaje existentes. (Obstrucción) | 1) Manual de Drenaje para Carreteras, INVIAS, 2009.<br>2) Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje, INVIAS, 2006 | Mensual | Km | Se medirá mensualmente la sección hidráulica de la obra de drenaje con ayuda de una cinta métrica o similar Se tomarán medidas puntuales en los lugares indicados por la Interventoría. Se incluye el drenaje de Puentes y pasos superiores.<br><br>Se inspeccionará semanalmente las obstrucciones graves de las obras de drenaje transversal y colmatación de las obras de drenaje longitudinal.<br><br>Sin embargo, se debe tener en cuenta si la colmatación que se presenta es por causas no imputables al concesionario pues se pueden presentar casos en que los propietarios no permiten realizar la limpieza de los descoles de las obras, o cambian los cursos de las aguas. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>**Antes de ATUF- ATPUF:**<br><br>Sección hidráulica de cada obra de drenaje obstruida menor o igual al 40 % del total de la sección.<br><br>**Después ATUF- ATPUF:**<br><br>Sección hidráulica de cada obra de drenaje obstruida menor o igual al 25 % del total de la sección.<br><br>El incumplimiento de uno o más valores puntuales generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | 1 semana |
| Señalización Vertical Dividir por etapa | E11 | Posición, legibilidad de la señal y % de Retrorreflectividad sobre la exigida para instalación Inicial | Art. 710-13 Señales verticales de tránsito, INVIAS 2013<br><br>Art. 720-13 Postes de referencia, INVIAS 2013<br><br>Art. 741-13 Delineadores de corona, INVIAS 2013<br><br>Manual de Señalización | Mensual/ Semestral | Km | Se medirá la retrorreflectividad (o luminancia retrorreflejada) a través del coeficiente de retrorreflexión R1.<br>• Mensualmente: Se inspeccionará visualmente el estado de la posición y legibilidad de la señal (sin daños, pintadas, ni con obstáculos). Se medirá la Retrorreflectividad a un número no inferior a 5 señales por kilómetro indicadas por la Interventoría.<br>• Semestralmente se medirá la Retrorreflectividad a todas las señales. Estas inspecciones deberán realizarse también en horas nocturnas. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones:<br><br>**Antes de ATUF- ATPUF:**<br><br>La señal cumple con lo definido en la NTC correspondiente. | 1 semana para las señales que incumplan la retroreflectividad y 2 días para las señales ilegibles y/o dañadas. |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Vial del Ministerio de Transporte<br><br>NTC 4739 Láminas retrorreflectivas para control de tránsito | | | | La señal está presente en la posición definida en el Proyecto y cumple con las dimensiones, colores, rotulado.<br><br>La señal es inequívocamente legible por un conductor que se desplace a la velocidad máxima permitida y cumple con lo contenido en el manual de señalización descrito en el Apéndice Técnico 3.<br><br>Retroflectividad ≥ 80 %, de los valores requeridos en la norma para cada tipo de lámina retroreflectiva.<br><br>**Después de ATUF-ATPUF:**<br><br>La señal cumple con lo definido en la NTC correspondiente.<br><br>La señal está presente en la posición definida en el Proyecto y cumple con las dimensiones, colores, rotulado.<br><br>La señal es inequívocamente legible por un conductor que se desplace a la velocidad máxima permitida y cumple con lo contenido en el manual de señalización descrito en el Apéndice Técnico 3.<br><br>Retroflectividad ≥ 80 %, de los valores requeridos en la norma para cada tipo XI de lámina retroreflectiva.<br><br>En caso de que existan dos o más señales que incumplan alguna de estas condiciones en un mismo segmento, se generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada y/o ciclorruta, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | |
| Señalización Horizontal | E12 | Retroreflectividad<br>(en milicandelas por metro cuadrado y Lux) | Art. 700-13 Líneas de demarcación y marcas viales, INVIAS 2013.<br><br>Art. 701-13 Tachas reflectivas. INVIAS 2013 Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte.<br><br>NTC 4744 Aplicación de materiales para la demarcación horizontal<br><br>NTC 4745 Marcadores retroreflectantes elevados para | Semestral | km | Se tomará una medida cada 20 m en cada línea de borde (derecho e izquierdo) y en cada línea interior central, de división de carriles.<br><br>Se cumplirá con los lineamientos del Art. 700-13 sobre Líneas de demarcación y marcas viales. Art 701-13 Tachas reflectivas.<br><br>En caso de existir doble línea amarilla central, en calzada única, se auscultará una de las dos alternando las medidas según indique la Interventoría. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>**Antes de ATUF- ATPUF:**<br><br>Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones:<br><br>Los resaltos no deben presentar:<br><br>-Deformaciones máximas de 20mm<br>-Desgaste de pintura superior al 5 %<br><br>• Blancas: mayor o igual a 160[(1)]/140[(2)] mcandelas /m2* Lux | 1 Semana |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | pavimento, no removibles de tipo duración extendida (tachas) | | | | • Amarillas: mayor o igual a 140(1)/120(2) mcandelas /m2* Lux<br><br>Nota (1): Para equipo con geometría 15 m<br>Nota (2): Para equipo con geometría 30 m<br><br>• El 85% de las tachas deben estar completas y continuas.<br><br>**Después de ATUF- ATPUF:**<br><br>Cada segmento debe cumplir con las siguientes condiciones:<br><br>Las tachas deben estar completas y continuas a lo largo de toda la infraestructura.<br><br>Los resaltos no deben presentar:<br><br>-Deformaciones máximas de 15 mm<br>-Desgaste de pintura superior al 5 %.<br><br>• Blancas: mayor o igual a 160(1)/140(2) mcandelas /m2* Lux<br>• Amarillas: mayor o igual a 140(1)/120(2) mcandelas /m2* Lux<br><br>Nota (1): Para equipo con geometría 15 m<br>Nota (2): Para equipo con geometría 30 m<br><br>El incumplimiento de una o varias de las condiciones anteriormente señaladas en un mismo segmento generará un incumplimiento del segmento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada y/o ciclorruta se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | |
| Barreras y elementos de contención | E13 | Estado y estabilidad de las barreras y elementos de contención | Art. 730-13 Defensas metálicas, Art. 730-13 Defensas en concreto Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS 2013 Art. 740-13 Captafaros, Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS 2013 | Mensual | km | Se inspeccionará visualmente el estado de los componentes de barreras y elementos de contención especialmente los mencionados por los umbrales (postes, conexiones, etc.). Deformaciones medias, oxidaciones fijaciones. Geometría según normativa.<br><br>Barreras de concreto: Perfectamente alienadas, según lo definido en el Proyecto. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>No deben existir tramos de una longitud igual o superior a 20 m en los que las barreras y elementos de contención incumplan lo establecido en el numeral 6 del Apéndice Técnico 2, Operación y Mantenimiento.<br><br>Dos o más incumplimientos de esta condición dentro del mismo segmento generarán incumplimiento del segmento. | 1 mes |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Manual de señalización Vial del Ministerio de Transporte. | | | | Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | |
| Iluminación | E14 | Estado de los elementos asociados a la iluminación | | Mensual | | Se inspeccionará visualmente el funcionamiento de los puntos de luz y del resto de los elementos componentes asociados a la iluminación (soportes, centros de mando, tableros y luminarias), operados e instalados por el Concesionario. | Para la verificación del Valor de Aceptación, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, siendo el primer segmento el comprendido entre el punto de inicio de la Unidad Funcional y el kilómetro 1. El último segmento tendrá una longitud mayor o igual a 1 Km e inferior a 2 Km.<br><br>Cada segmento debe cumplir con la siguiente condición:<br><br>Valor Puntual: Menor o igual a 5% de iluminarias defectuosas del total instalados para ese kilómetro.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada. | 1 semana |
| Puentes y Estructuras | E15 | Verificación visual de los elementos que componen el Puente. | Inventario según SIPUCOL Manual para la inspección visual de Puentes y Pontones, y Manual de inspección visual de obras de drenaje-INVIAS | Anual | Puente o Estructura | Inspección visual | Cada puente debe cumplir con la totalidad de las siguientes condiciones:<br><br>**<u>Puentes de Hormigón</u>**<br>• Tableros: Superficie con grietas (no capilares), dañada o con desconchados: (<5% del área).<br>• Juntas con defecto que impida el movimiento, con sellado defectuoso, daños o con pérdidas: ninguna.<br>• Armaduras descubiertas: ninguna;<br>• Conectores metálicos en mal estado: ninguno;<br>• Juntas de expansión no funcionales: ninguna;<br>• Superficie de pintura en malas condiciones: ninguna<br>• Resto de elemento del tablero con pérdidas, grietas o desconchados: ninguno.<br><br>**Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretiles metálicos**<br>• Roturas o daños: ninguna<br>• Conexiones en mal estado: ninguna<br>• Protecciones en mal estado: Ninguna.<br>• Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretiles de Hormigón: Con roturas o daños: ninguna<br>• Grietas <5 mm ; Desconchados <1 cm<br>• Subestructura: 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:<br>• Deterioros en rótulas: ninguno;<br>• Armaduras al descubierto: ninguna | 1 mes |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | **Puentes Metálicos o mixtos:**<br>• Superficie de pintura con deterioros: ninguna; Superficie con corrosión: (<5% del área).<br>• Elementos de unión en mal estado: ninguno<br>• Si algún puente presenta algún defecto de acuerdo a lo aclarado anteriormente, se procede a anotar el incumplimiento en el Km que corresponda.<br>**Drenaje:**<br>• Superficie erosionada: ninguna<br>• Daño estructural: ninguno<br><br>El incumplimiento de cualquiera de las condiciones anteriormente señaladas, implicará el incumplimiento en equivalente a la longitud en kilómetros del puente correspondiente. | |
| Disponibilidad de la Vía | E17 | | | Diaria | Km | Se considerará que un Kilómetro se encuentra disponible cuando resulta posible la Circulación de vehículos de todas las categorías a lo largo de la totalidad del kilómetro.<br><br>No se consideran interrupciones de la disponibilidad de la vía aquellas generadas por interrupciones en la circulación de vehículos derivadas de la indisponibilidad de túneles, y puentes.<br><br>No se consideran interrupciones a la disponibilidad de la vía aquellos eventos en los que la circulación de vehículos se interrumpe por Eventos Eximentes de Responsabilidad. | Para la verificación de la Disponibilidad de la vía, se dividirá la Unidad Funcional en segmentos de un kilómetro, el cual debe permanecer disponible en todo momento.<br><br>Cuando se tenga doble calzada, se evaluará cada una de manera independiente, por lo que la longitud total de la unidad funcional será la suma de la longitud de cada calzada | 3 meses |
| Índice de Mortalidad | O1 | La relación entre el Número de accidentes mensuales de todo el Corredor del Proyecto | NA | Mensual | Im | Conteo mensual del número de víctimas fatales en el Corredor del Proyecto, incluyendo peatones atropellados, como consecuencia de accidentes de tránsito ocurridos dentro del Corredor del Proyecto<br><br>Este cálculo se efectuará solamente en los tramos críticos establecidos conjuntamente entre el Concesionario y la Interventoría identificados mediante el Análisis de Concentración de Accidentes (ACTA) establecido en el Apéndice Técnico 3. Índice de Mortalidad Im (mes i) = N° víctimas fatales en tramos críticos * 100.000 / (Tráfico durante el mes (estación de peaje con menor tráfico) x Longitud de la Concesión (km)) | Im mes debe ser menor de a 0.13 | N/A |
| Ocupación de Carriles | O2 | Disponibilidad y ocupación de carriles. | NA | Evento ocurrido | UF | 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.<br><br>La longitud se medirá desde el estrechamiento de la calzada.<br><br>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 | La unidad funcional debe cumplir con:<br><br>Longitudes de retención debidas a cortes de carriles por el Concesionario < 300m.<br><br>Uno o más incumplimientos generará incumplimiento del Indicador.<br><br>Para calzadas sencillas bidireccionales se medirá la longitud de retención sobre el carril de mayor tráfico.<br><br>Este indicador no se medirá para los enlaces de acceso o salida de las vías fijadas en el Apéndice | 1 hora |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | propia excluyendo las ocupaciones o cortes debidos a incidentes o a accidentes generados por terceros. | Técnico 1, hacia o desde vías que no hagan parte del proyecto. | |
| Tiempo de atención de incidentes | O4 | Tiempo de atención a incidentes: tiempos de señalización y tiempo de despeje del evento. | | Evento ocurrido | Eventos atendidos | El Concesionario y/o la Interventoría cronometrarán y registrarán en el SICC, el tiempo transcurrido desde el momento de conocer el evento hasta el momento que se señaliza el incidente y hasta el momento que se despeja el incidente.<br><br>Incidente: Suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena en un daño a las personas, y puede incluir daños materiales a equipos o instalaciones. Este hecho da como resultado una condición de inseguridad vial y/o podría desencadenar un accidente.<br><br>Para cualquier tipo de incidente deberán presentarse en el lugar del incidente al menos dos (2) personas del Concesionario en un vehículo del Concesionario que tenga luces de emergencia superiores y todo el material necesario para señalizar el incidente y cumplir con el tiempo de despeje.<br><br>Para la atención de derrumbes u obstáculos en la vía, el Concesionario deberá utilizar tantos medios como sea necesario para cumplir con los tiempos de señalización y despeje.<br><br>**Antes de ATUF- ATPUF:** Se debe cumplir con:<br><br>Tiempo de respuesta de señalización: Acudir y señalizar el lugar del incidente una (1) hora después de la detección del evento:<br><br>- Tiempo de Despeje (<200 m3): 6 horas (en calzada); 36 horas (en bermas).<br><br>- Tiempo de despeje Volumen de Material (200 – 2000 m3) 36 horas (en calzada); 36 horas (en bermas).<br><br>- Tiempo de despeje en volúmenes de Material (> 2000 m3) Condición especial (Disposición de nuevos dispositivos de contención (1 semana); Si se considera mayores dificultades (1 mes), lo que el Concesionario deberá someter fundadamente a calificación de la ANI.<br><br>**Después de ATUF- ATPU:** Se debe cumplir con:<br><br>Tiempo de respuesta de señalización: Acudir y señalizar el lugar del incidente una (1) hora después de la detección del evento:<br>Tiempo de despeje (<200 m3): 4 horas (en calzada); 24 horas (en bermas).<br>Tiempo de despeje Volumen de Material (200 – 2000 m3) 24 horas (en calzada); 24 Horas (en bermas)<br><br>Tiempo de despeje en volúmenes de Material (> 2000 m3) Condición especial (Disposición de nuevos | En todos los casos deben cumplirse los tiempos máximos establecidos para señalización y despeje, El incumplimiento de cualquiera de estos tiempos generará (1) un incumplimiento en la atención del evento.<br><br>Si el número de incumplimientos, de los eventos independientes generados durante el Mes es igual o mayor a tres (3), el valor de ponderación para este Indicador será igual a cero (0). | n/a |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | dispositivos de contención (1 semana); Si se considera mayores dificultades (1 mes), lo que el Concesionario deberá someter fundadamente a calificación de la ANI. | | |
| Tiempo de atención de accidentes y emergencias | O5 | Tiempo de atención a accidentes: tiempos de señalización y tiempo de despeje del evento. | | Evento Ocurrido | Eventos atendidos | El Concesionario y/o la Interventoría cronometrarán y registrarán en el SICC, el tiempo transcurrido desde el momento de conocer el evento hasta el momento en que se presenten todo el equipo personal y vehicular necesario para atender dicho evento.<br><br>Accidente: Acontecimiento no deseado ni planeado que trae como consecuencia un daño a las personas (lesión, invalidez o muerte).<br><br>En caso de accidente deberá presentarse en el lugar del incidente al menos dos (2) personas del Concesionario en un vehículo del Concesionario que tenga luces de emergencia superiores y todo el material necesario para señalizar el incidente y cumplir con el tiempo de despeje.<br><br>Tiempo de respuesta de Señalización: 20 minutos<br><br>Además, al menos una (1) ambulancia con material de primeros auxilios adecuado al suceso. Si el accidente implica varios heridos o nivel de gravedad que no puedan 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.<br><br>Tiempo de respuesta de ambulancia: 30 minutos<br><br>Tiempo de llegada de grúa y demás equipos: 1 hora, desde el momento en el que se solicite el servicio. | En todos los casos deben cumplirse los tiempos máximos establecidos para tiempo de respuesta de señalización, de ambulancia y tiempo de llegada de grúa y demás equipos.<br><br>El incumplimiento de cualquiera de estos tiempos generará (1) un incumplimiento en la atención del evento.<br><br>Si el número de incumplimientos, de los eventos independientes generados durante el Mes es igual o mayor a tres (3), el valor de ponderación para este Indicador será igual a cero (0).<br><br>Si vencido el tiempo, el Concesionario no atiende el evento, el valor de ponderación para este Indicador será igual a cero (0). | n/a |
| Disponibilidad del SICC | O6 | Disponibilidad del SICC | | Mensual | SICC | El SICC permanece disponible el 99.0% del tiempo de operación (7 días de la semana x 24 horas) de acuerdo con el reporte de disponibilidad elaborado por una firma independiente. | El SICC debe contar con una disponibilidad mínima del 99% | 1 semana |

(1)

| Equipo | Tipo de Coeficiente |
|---|---|
| Griptester | Coeficiente Longitudinal |
| Mu Meter | Coeficiente Transversal |
| Scrim | Coeficiente Transversal |

(2)

| Equipo | Valor según equipo |
|---|---|
| Griptester | Gripnumber |
| Mu Meter | CFT |
| Scrim | CFT |
| Pendulo Britanico | PSV |

(3)

| Equipo | Norma de medición |
|---|---|
| Griptester | ASTM E274 |
| Mu Meter | ASTM E670-09 |
| Scrim | NLT 336/92 |
| Pendulo Britanico | INV E -792-13 |

(4)

| Equipo | Sectores en recta | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Velocidad mínima de medición | Espesor mínimo lámina de agua (mm) | Valor Puntual | Valor Medio |
| Griptester | 50 km/h | 0.25 mm | >= 0.43 | >= 0.53 |
| Mu Meter | 50 km/h | 0.50 mm | >= 0.42 | >= 0.52 |
| Scrim | 50 km/h | 0.50 mm | >= 0.40 | >= 0.45 |
| Pendulo Britanico | No Aplica | | >= 0.55 | >= 0.60 |

Nota: El Péndulo Británico solo servirá para singularidades

(5) Singularidades: Se entienden sectores con singularidades curvas de radio inferior a 100 m, pendientes mayores o iguales al 10%, aproximación a Intersecciones, aproximación a semáforos y a señalización de prioridad, ramales. Estos sectores se deberán medir a una velocidad de 30 Km/hora, y previo a la medición se deberá presentar la validación en tramo de prueba de la diferencia porcentual que se tiene entre las mediciones realizadas a velocidad de 30 Km/hora y la velocidad de 50 Km/hora.

## 4. VERIFICACIÓN DE LOS INDICADORES: EVALUACIÓN, AUTOEVALUACIÓN Y FACULTADES DE LA INTERVENTORÍA

### 4.1 Evaluación de los Indicadores

Los Indicadores contenidos en el presente Apéndice serán evaluados por la Interventoría, considerando la periodicidad mínima señalada para cada Indicador en el numeral 3 del presente Apéndice.

El mismo Día en el que se realice la medición de cualquiera de los Indicadores la Interventoría registrará en el SICC el resultado de cada una de las mediciones.

Cada registro de medición de los Indicadores deberá contar –por lo menos– con los siguientes elementos:

i. La fecha en la cual fue aplicado en el correspondiente Método de Medida.

ii. Los equipos utilizados para la medición y prueba de su calibración cuando se utilicen equipos que así lo requieran.

iii. Personal encargado de la medición, incluyendo el personal del Concesionario en el caso en que éste estuviere presente.

iv. Número de pruebas, mediciones u observaciones realizadas

v. Sectores de la Unidad Funcional en el que es realizada la evaluación, identificados con el correspondiente abscisado.

vi. Registro fotográfico o en video de la realización de las pruebas

vii. El resultado de las pruebas realizadas

El Concesionario deberá ser informado de la realización de mediciones de los Indicadores, para lo cual la Interventoría deberá poner en conocimiento del Concesionario el plan de mediciones que habrá de desarrollar. En todo caso, excepto en el caso de los Indicadores de medición continua, diaria o semanal, el Concesionario deberá ser informado con por lo menos dos (2) Días Hábiles de anticipación a la realización de las mediciones.

Dentro de los cinco (5) primeros Días Hábiles de cada Mes, la Interventoría generará un reporte mensual con la evaluación de la totalidad de los Indicadores el cual servirá de base para la elaboración del Acta de Cálculo de la Retribución. En este reporte se hará referencia expresa a los resultados obtenidos en la autoevaluación de los Indicadores reportada por el Concesionario en el SICC.

Si por razones no imputables al Concesionario no se realiza cualquier medición a cargo del Interventor, o si no se consigna el reporte mensual de indicadores dentro de los cinco (5) primeros Días Hábiles de cada Mes, la Autoevaluación del Concesionario descrita en el

numeral 4.2 siguiente, una vez se encuentre revisada y aprobada por el Líder de proyecto, será la que sirva de base para la elaboración del Acta de Cálculo de la Retribución. En caso en que no haya acuerdo entre el Concesionario y el Líder de Proyecto sobre la Autoevaluación del Concesionario para el reconocimiento de la Retribución, se procederá de conformidad con las Secciones 3.1 f) (ii) y siguientes de la Parte General

Únicamente si se llegaren a presentar estas circunstancias, el Acta de Cálculo de la Retribución será suscrita por el Concesionario y el Líder de Proyecto.

**4.2 Autoevaluación**

El Concesionario deberá elaborar su propio plan de evaluación de Indicadores, el cual entregará a la ANI y a la Interventoría como parte de la elaboración del Manual de Operación. Lo anterior, sin perjuicio del derecho que le asiste al Concesionario de efectuar mediciones de los Indicadores en cualquier momento posterior a la suscripción de cada Acta de Terminación de Unidad Funcional.

La autoevaluación de los Indicadores por parte del Concesionario será también registrada en el SICC, en las mismas condiciones señaladas en el numeral 4.14.1 de este mismo Apéndice. No obstante lo anterior, salvo en el caso que se prevé en el numeral 4.2.1 siguiente, serán las mediciones efectuadas por el Interventor las que serán utilizadas para efectos del cálculo del Índice de Cumplimiento y por lo tanto, las mediciones efectuadas de manera directa por el Concesionario serán utilizadas para el seguimiento de los Estándares de Calidad y Niveles de Servicio y la toma de decisiones respecto de acciones preventivas orientadas a evitar el deterioro de cualquiera de los Indicadores.

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Español (España - alfabetización tradicional)

**4.2.1** ***Discrepancia en las mediciones***

En caso de discrepancia entre los resultados registrados por el Interventor en el SICC y las mediciones efectuadas por el Concesionario, este último comunicará de tal circunstancia al Interventor.

Siempre que una medición efectuada por el Interventor arroje un valor inferior al Valor de Aceptación de algún Indicador, se dará inicio al Tiempo Máximo de Corrección, aún en el caso en que, mediante una medición posterior, el Concesionario obtenga un valor superior al Valor de Aceptación. En este caso, Concesionario y el Interventor, en un plazo no mayor a cinco (5) Días Hábiles establecerán las razones de la discrepancia e identificarán la medición que deberá ser adoptada para el Índice de Cumplimiento. De no existir acuerdo en cuanto al resultado aplicable, se acudirá al Amigable Componedor para que resuelva la controversia, salvo que la ANI esté de acuerdo con el Concesionario.

En todo caso, para efectos del cálculo del Índice de Cumplimiento y hasta tanto exista pronunciamiento del Amigable Componedor, se aplicará el resultado de la medición efectuada por la Interventoría. El Concesionario no podrá oponerse o condicionar la suscripción del Acta de Cálculo de Retribución a la decisión del Amigable Componedor.

Cuando el Amigable Componedor encontrare que un Indicador no cumple con el Valor de Aceptación, se tendrá por fecha de inicio del Tiempo Máximo de Corrección aquella en la cual el Interventor registró tal situación en el SICC y por lo tanto, el Tiempo Máximo de Corrección no se suspenderá o extenderá como consecuencia de la actuación del Amigable Componedor.

En el evento en que el Amigable Componedor encontrare que la medición efectuada por el Concesionario era correcta, y se hubiere suscrito el Acta de Cálculo de la Retribución, se procederá a recalcular el Índice de Cumplimiento dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la Notificación de la decisión del Amigable Componedor. En el caso en que ya se hubiere transferido el valor de la Retribución a la Cuenta Proyecto, la ANI pagará al Concesionario la diferencia junto con la Retribución correspondiente al Mes siguiente.

### 4.3 Obligación de Información

Sin perjuicio de los reportes mensuales a los que se refiere el numeral 4.14.1 del presente Apéndice, los cuales serán en todo caso efectuados por la Interventoría, el Concesionario está obligado a informar a la Interventoría y a la ANI respecto de cualquier cambio que se registre en las mediciones de los Indicadores, bien sea por la realización de nuevas evaluaciones cuyo resultado difiera del obtenido en la evaluación inmediatamente anterior, o por actividades desarrolladas por el Concesionario que afecten el estado de la infraestructura o la Operación del Proyecto.

Con formato: Español (España - alfabetización tradicional)

La información a la que se refiere el párrafo anterior deberá ser puesta a disposición de la Interventoría y la ANI a través del SICC en la forma de declaraciones de resultado, de acción correctiva exitosa, y de inicio y fin de acción preventiva.

Estas declaraciones constituyen una manifestación formal de parte del Concesionario de que lo expresado en ellas es verídico.

#### 4.3.1 *Declaración de resultado*

El Concesionario está obligado a declarar el resultado de la inspección de estado de cada Indicador, mediante su registro en el SICC, el día que se concluya dicha evaluación. En el evento en que el resultado difiera del obtenido en la evaluación inmediatamente anterior, además de registrar el correspondiente resultado en el SICC, enviará un mensaje de notificación a la Interventoría y a la ANI informando el resultado obtenido.

#### 4.3.2 *Declaración de acción correctiva*

En caso que mediante cualquiera de las mediciones efectuadas por el Interventor se verifique que alguno de los Indicadores no cumple con el Valor de Aceptación establecido en el presente Apéndice, se registrará en el SICC el inicio de una acción correctiva y el consecuente inicio del Tiempo Máximo de Corrección.

La acción correctiva se considerará exitosa cuando el Indicador evaluado con un valor inferior al Valor de Aceptación se encuentre nuevamente en registros iguales o superiores al

Valor de Aceptación. Para ser considerada válida, una declaración de acción correctiva exitosa debe incluir la siguiente información:

a) El identificador del Indicador.

b) La descripción de la acción correctiva realizada.

c) La fotografía digital o el registro en video efectuado antes de realizar la acción correctiva, que permita apreciar claramente la evidencia acerca del estado de la infraestructura o el nivel de servicio inferior al Valor de Aceptación.

d) El reporte de la nueva evaluación del Indicador realizada por el Interventor, el cual contendrá –como mínimo– la información a la que se refiere el numeral 4.14.1 del presente Apéndice, exclusivamente en lo que al correspondiente Indicador se refiere.

En el evento en que venza el Tiempo Máximo de Corrección sin que se hubiese presentado el reporte de acción correctiva exitosa, o habiéndose presentado dicho reporte no se demostrare la corrección requerida al Concesionario, el primer mes después del Tiempo Máximo de Corrección se deducirá de la Retribución el incumplimiento acumulado desde la fecha en la que el Indicador NO cumplió con el valor de aceptación (Momento desde el cual comienza a contar el Tiempo Máximo de Corrección) hasta el final del Tiempo Máximo de Corrección.

Si persiste dicho incumplimiento y una vez se le haga el descuento acumulado en la retribución, debido a que no se presenta el reporte de acción correctiva exitosa, o habiéndose presentado dicho reporte no se demostrare la corrección requerida, se realizará el descuento en la retribución, hasta que se cumplan con los valores de aceptación del Indicador.

Si persiste el incumplimiento hasta la próxima frecuencia de medición del Indicador de la Tabla 1~~Tabla 1~~, Tabla 2~~Tabla 2~~, y Tabla 3~~Tabla 3~~ (según aplique), no se dará Tiempo Máximo de Corrección, y se continuará con el descuento en la Retribución mensual.

**4.3.3** ***Declaración de inicio y fin de acción preventiva***

El Concesionario está obligado a formular una declaración de inicio de acción preventiva cada vez que dé comienzo a una de las acciones preventivas descritas en la Sección 6 del Apéndice Técnico 2. La declaración debe incluir la individualización de la zona de intervención en la que se iniciará la acción preventiva. La declaración debe ser formulada en el SICC al menos siete (7) Días antes a aquel en que se inicien maniobras que reduzcan la disponibilidad de la vía en la zona de intervención.

De la misma manera, el Concesionario está obligado a formular una declaración de fin de acción preventiva cada vez que dé término a una de las acciones preventivas descritas en la Sección 6 del Apéndice Técnico 2.

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Español (España - alfabetización tradicional)

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Color de fuente: Automático

**Con formato:** Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, Color de fuente: Automático

## 4.4 Equipos de Medición: Características y Calibración

Para las mediciones de IRI, ahuellamiento, deflexiones, fricción, textura y señalización horizontal y vertical se deben 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, el Concesionario debe 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 una vez completada la Fase de Construcción, podrán ubicarse en las vías de servicio. Para ello se podrán utilizar los siguientes equipos que a continuación se relacionan:

Para el caso del IRI y ahuellamiento se medirán con equipos de tecnología Inercial de alto rendimiento: Perfilómetro láser o perfilómetro óptico; o equipos de bajo rendimiento: Perfilógrafo transversal o perfilómetros portátiles.

Para la medición del Coeficiente de Fricción CRT se podrá medir con cualquiera de los siguientes equipos: Péndulo Británico, el SCRIM, GRIPTESTER y Mu Meter, teniendo en cuenta la normatividad establecida para la realización del ensayo según el equipo, así como las condiciones de velocidad de operación de los equipos y la capa mínima de la lámina de agua.

Para el caso macro textura se empleará el texturómetro láser, cuya medida se realizará en época seca, y para la medición de la deflectometría se empleará el deflectómetro de Impacto FWD.

## 5. REGISTRO Y PROCESAMIENTO DE RESULTADOS: SICC

El SICC corresponde al Sistema Informático de Contabilización y Control, cuyas características se describen a continuación, el cual será utilizado para el registro de la información relacionada con la evaluación de los Indicadores.

### 5.1 Registro de las Declaraciones del Concesionario, de la Interventoría y la ANI

Todas las comunicaciones entre el Concesionario, la Interventoría, y la ANI relacionadas con la evaluación de los Indicadores, así como las comunicaciones a que se refiere el numeral 4.4 del presente Apéndice deberán registrarse en el SICC. Las comunicaciones remitidas por el Concesionario deberán contar con firma digital emitida por una entidad de certificación reconocida en Colombia. Adicionalmente, el Concesionario deberá proveer el servicio de estampado de tiempo para la recepción de comunicaciones del Interventor y la ANI.

Las declaraciones, al igual que todos los registros realizados en el SICC, estarán permanentemente a disposición de ambas partes.

### 5.2 Mesa de Trabajo

A partir del inicio de la Concesión, y con el objetivo de promover una rápida concordancia de criterios respecto de la gestión de los Indicadores, se deberá constituir una mesa de trabajo, formada por el representante del Concesionario, el representante de la Interventoría y el Líder de Proyecto de la ANI.

Las partes realizarán reuniones periódicas de trabajo, al menos una vez al mes, en las que podrán formular observaciones y hacer sugerencias metodológicas que permitan mejorar la gestión del contrato. La mesa operará con base en un plan de trabajo, que contendrá las fechas de las reuniones y la forma en que se registrará el contenido de las mismas, el que será definido de común acuerdo en la primera reunión citada por la Interventoría.

### 5.3 Características del Sistema Informático de Contabilización y Control (SICC)

El Concesionario deberá diseñar y construir un sistema informático de contabilización y control (SICC) que será parte del sistema formal de registro e información de los Indicadores durante la ejecución del Contrato, y cuyas características de diseño, operación y explotación son materia de las secciones 5.3.1~~5.3.1~~ y 5.4~~5.4~~ de este Apéndice.

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Español (España - alfabetización tradicional)

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Español (España - alfabetización tradicional)

El Concesionario deberá proveer a la ANI y al Interventor de acceso al SICC, de tal manera que los funcionarios designados por cada una de estas tengan acceso permanente e irrestricto a la información consignada en el SICC.

Dicho sistema será revertido a la ANI a la terminación del Contrato. A ese efecto, el Concesionario deberá proveer a la ANI, como parte de los bienes revertibles, de la licencia necesaria para el uso, desarrollo y actualización del sistema, incluyendo la documentación de desarrollo que permitirá generar nuevas versiones adaptadas y actualizadas. En el caso de

haberse desarrollado el sistema de manera propietaria o de haberse incorporado una adaptación particular de otros sistemas para este propósito específico, el Concesionario hará entrega del código fuente a la ANI como parte de los bienes revertibles.

### 5.3.1 *Ámbito de las Funciones del Sistema*

El SICC deberá proveer todas las funcionalidades requeridas para asistir los procesos de registro e información de los Indicadores, de manera que la información registrada en el SICC y procesada por el SICC permita a las Partes y la Interventoría adquirir certeza respecto de la disponibilidad de la vía. En lo sustancial, el registro de la información contempla, entre otros, los siguientes procesos:

a) El registro de los resultados de evaluación de los Indicadores.
b) El conteo del Término Máximo de Corrección y el registro de acciones correctivas.
c) El registro de las acciones de conservación correctiva.

Asimismo, se requiere registrar las firmas autorizadas de los administradores de ambas partes, las identidades y claves de acceso de los asistentes y supervisores y los niveles de acceso para cada tipo de usuario.

El SICC deberá garantizar la invariabilidad de la información que en él sea registrada. A ese efecto, toda operación que agregue, modifique o elimine datos del SICC deberá ser realizada mediante documentos que podrán ser preparados externamente o en línea, aprovechando las facilidades que ofrezca el sistema. El Concesionario deberá especificar los usuarios autorizados a firmar en su representación.

### 5.3.2 *Código y Documentación de Desarrollo del SICC*

El Concesionario deberá diseñar el SICC, esto es, especificar el modelo de procesos, el modelo de datos, los procedimientos y todas las interfaces de usuario (pantallas, reportes, formatos de entrada). Las modificaciones que se introduzcan durante el proceso de diseño deberán ser reflejados en actualizaciones de la especificación de requerimientos, a fin de mantener la trazabilidad hasta un nivel comprensible para la contraparte no especializada.

En el plazo que se establece en el numeral 5.4.7~~5.4.7~~ de este mismo Apéndice, el Concesionario debe entregar un documento que defina claramente el modelo de procesos, su estructura, funciones, procesos involucrados, interrelaciones, salidas de información, que satisfaga las necesidades de operación tanto de la Interventoría, de la ANI como del Concesionario. Asimismo, deberán estar claramente especificadas las actividades que intervienen en los procesos, los roles, estándares técnicos y la documentación ligada a los flujos de información.

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Español (España - alfabetización tradicional)

A partir del modelo entidad-relación y del modelo de procesos antedichos se debe entregar un modelo de datos que asegure a ambas partes la compleción y la integridad de la información y el acceso eficiente a ella.

Todos los casos de uso, los formatos de ingreso de información, pantallas y formato y contenido de reportes deben ser especificados.

## 5.4 Operación del SICC

### 5.4.1 *Obligaciones Generales*

Todas las operaciones sobre el SICC deberán realizarse exclusivamente vía Internet, con las medidas y protocolos de seguridad suficientes para asegurar la protección y acceso restringido a la información transmitida.

Todas las operaciones realizadas sobre el SICC deben ser trazables y auditables por la Interventoría y la ANI.

### 5.4.2 *Condiciones de Operación del SICC*

El SICC debe estar disponible para sus usuarios, a plena funcionalidad, al menos durante el 99,0% del tiempo en cada mes, a partir de su puesta en funcionamiento.

La disponibilidad deberá ser monitorizada externamente a cargo y costo del Concesionario, de manera acreditable.

Los períodos de indisponibilidad deben ser registrados en el SICC de manera automática. Dicha información podrá ser consultada por los usuarios y estos podrán generar informes basados sobre ella.

Se deberán establecer procedimientos que definan las actividades de monitoreo, mantenimiento y corrección a fallo del sistema, así como el plan de continuidad de negocio de T.I.

### 5.4.3 *Tiempos de Respuesta*

Durante la operación normal, los usuarios de la aplicación deben obtener un tiempo de respuesta menor o igual a 3 segundos, para todas las operaciones de registro y consulta de datos y bajo cualquier carga de trabajo. Estos tiempos deben cumplirse conectados a la aplicación, vía Web, desde las instalaciones de la Interventoría y la ANI.

La Interventoría podrá autorizar, a solicitud fundada del Concesionario, tiempos de respuesta mayores para aquellas operaciones que se compongan de procesos de carga y/o cálculos intensivos. Esos tiempos de respuesta deberán ser establecidos de manera específica para cada tipo de operación.

El Concesionario debe incluir, dentro de la aplicación, instrumentación para registrar en forma centralizada los tiempos de respuesta efectivamente logrados. La aplicación debe proveer un módulo de reporte sobre los tiempos de interacción. En este reporte se debe presentar, por operación, dentro de un período de tiempo dado:

a) El valor máximo de tiempo acordado para la Operación.

b) El tiempo real requerido por la Operación.

c) Por período de evaluación (mensual):

- El tiempo promedio requerido para operaciones del mismo tipo y
- El porcentaje de operaciones de cada tipo que superaron el tiempo máximo.

Se considera que la aplicación cumple lo solicitado si no más de un 5% de las operaciones de cada tipo excede el tiempo acordado en el periodo de un mes.

#### 5.4.4 *Pérdidas de Información*

En casos de desastre, las pérdidas de información deben limitarse a aquella ingresada en el día de la falla. Esto es, el Concesionario está obligado a almacenar en lugar seguro y mantener disponibles todos los documentos registrados en el SICC. Este respaldo debe ser realizado, al menos, cada día.

El Concesionario deberá desarrollar un procedimiento que permita la reconstrucción de la base de datos a partir de una descripción del estado de la contabilización en una fecha dada (línea base), del conjunto de documentos registrados en el SICC considerando el estampado de tiempo sobre estos documentos y el reingreso, por parte del Concesionario, de la Interventoría y la ANI, de las declaraciones, solicitudes y autorizaciones realizadas en el día de la falla por el Concesionario, la Interventoría y la ANI, respectivamente.

#### 5.4.5 *Entrega de Información a la Interventoría*

El Concesionario deberá informar a la Interventoría, dentro de los diez (10) primeros días de cada mes, los aspectos relevantes de la operación del sistema en el mes anterior. Estos informes deben incluir los reportes de monitorización externa de la disponibilidad del sistema, el reporte estadístico de los tiempos de interacción y los eventos relevantes del período, en particular, aquellos que hayan afectado el registro oportuno de la información, originando la pérdida de ésta o dificultado su procesamiento.

El Concesionario deberá producir, además, un reporte de estado de la base de datos cada vez que termine un mes de Operación de la Concesión. Este informe debe contener toda la información requerida para servir de línea de base a partir de la cual se pudiere, si fuese necesario, continuar el registro y el control prescindiendo del SICC. El reporte de estado deberá ser entregado mensualmente y cada vez que, de manera extraordinaria, la Interventoría lo solicite.

El Concesionario deberá entregar a la Interventoría, adjunto al reporte mensual, la copia de todos los documentos ingresados al SICC en el mes informado, así como el respaldo de la base de datos correspondiente al mismo período.

### 5.4.6 *Acceso de la Interventoría y la ANI al SICC*

El SICC deberá proveer a la Interventoría y a la ANI de las funciones que le permitan realizar todas las consultas y solicitar todos los reportes que sirvan a la tarea de fiscalizar el cumplimiento de los Indicadores, incluyendo los mecanismos de traza y auditoría del sistema.

El SICC deberá proveer funciones de navegación, lectura y copia de los documentos firmados digitalmente.

El SICC deberá proveer a la Interventoría y a la ANI de un punto de acceso o interfaz que permita a una aplicación externa generar consultas, obtener reportes y, en general, obtener y utilizar la data residente en el sistema sin modificarla.

### 5.4.7 *Inicio de la Operación del SICC*

Para la suscripción de la primera Acta de Terminación de Unidad Funcional, el SICC deberá estar en funcionamiento, el Interventor deberá haber revisado la aplicación y su documentación relacionada, la cual deberá haber sido entregada de manera definitiva a éste y a la ANI, deberá haberse realizado pruebas sobre éste por un periodo no inferior a treinta (30) días.

Para el caso de los Indicadores establecidos en la Unidad Funcional 0, deberá estar disponible un SICC temporal o una infraestructura que permita el registro y control de los indicadores que se medirán en la Unidad Funcional 0. Para lo anterior, el Concesionario preverá en su Plan de Obra el desarrollo y entrega del SICC como parte del Acta de Terminación o Acta de Terminación parcial de la primera Unidad Funcional del Proyecto.

En consecuencia, el Concesionario deberá hacer entrega formal a la Interventoría de la documentación definitiva de desarrollo del SICC y la versión definitiva de la aplicación, en el plazo que determine el Plan de Obra.

La Interventoría dispondrá de cinco (5) Días Hábiles, contados desde el día de la entrega, para emitir sus observaciones sobre las características y/o funcionalidades de la aplicación y/o sobre su documentación.

Las eventuales observaciones de contenido deberán ser resueltas, esto es, el software deberá ser modificado y su documentación rectificada antes de presentar nuevamente la documentación y la versión resultantes a la Interventoría, en el plazo que ésta razonablemente le conceda.

En caso de discrepancia entre el Interventor y el Concesionario respecto de la aplicación y/o la documentación, éstas serán resueltas por el Amigable Componedor.

Una vez efectuadas las modificaciones requeridas, o vencido el plazo de cinco (5) Días Hábiles para efectuar las objeciones, o no habiéndose efectuado alguna por parte del Interventor, se iniciará un periodo de prueba de al menos treinta (30) Días Calendario, que involucrará al SICC y los equipos que se relacionen con éste en la primera Unidad Funcional.

A ese efecto, el Concesionario deberá proveer las condiciones y proponer un plan para realizar pruebas con datos básicos reales. Las pruebas deberán realizarse vía Internet, en presencia de ambas partes y desde el lugar que la Interventoría indique, con el sistema funcionando en sus instalaciones definitivas, durante un máximo de diez (10) días hábiles. Este plazo podrá suspenderse o prorrogarse si se detectare fallas o insuficiencias en el funcionamiento del sistema que, a juicio de la Interventoría, impidan iniciar con su operación definitiva. En dicho caso, el Concesionario deberá solucionar las fallas o insuficiencias antes de que las partes reanuden las pruebas.

**5.4.8** ***Obligaciones del Concesionario respecto del SICC***

El Concesionario deberá operar el sistema de contabilización y control en todo momento, desde la finalización satisfactoria del periodo de pruebas y hasta el término de la Concesión. Lo anteriormente referido se entenderá por lo siguiente:

i. Mantenerlo disponible para las partes, a través de Internet.

ii. Monitorear mediante una empresa externa dicha disponibilidad, acreditarla y registrar automáticamente en el SICC los períodos de indisponibilidad.

iii. Asegurar tiempos de respuesta que no superen la tolerancia establecida en el último párrafo de la sección 5.4.3~~5.4.3~~.

iv. Realizar el respaldo diario de la base de datos y de la información registrada y reconstruir fielmente la base de datos dentro de la tolerancia de disponibilidad, de acuerdo con lo previsto en la sección 5.4.4~~5.4.4~~.

v. Mantener en línea la información de disponibilidad vial registrada para un periodo no inferior a (2) años.

vi. Almacenar los registros durante toda la vigencia de la Concesión.

vii. Entregar a la Interventoría informes de operación del sistema, reportes de estado de la base de datos, copias de los documentos de ingreso de información provistos de firma electrónica avanzada y los respaldos de la base de datos con la periodicidad establecida en la sección 5.4.5~~5.4.5~~.

El Concesionario deberá mantener el sistema, esto es, realizar todas las acciones necesarias para que éste opere de acuerdo a las especificaciones. Si se detectare anomalías respecto a las especificaciones o errores de especificación que afecten la debida contabilización del servicio prestado o dificulten o impidan la fiscalización, el Concesionario deberá corregir dichas anomalías o errores y rectificar el estado de la base de datos en el plazo máximo de treinta (30) días, contados desde la fecha en que la Interventoría se lo instruya asegurando la generación de los registros documentales de los cambios realizados. El

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Español (España - alfabetización tradicional)

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Español (España - alfabetización tradicional)

**Con formato:** Fuente: Times New Roman, Español (España - alfabetización tradicional)

incumplimiento de las obligaciones y del plazo previsto en este párrafo dará lugar a la aplicación al Concesionario de la multa prevista en la sección 7.1(u) de la Parte Especial del Contrato.

Toda modificación del software dará lugar a la entrega de una nueva versión de éste a la Interventoría, acompañada de la documentación correspondiente, dentro del quinto día de haber sido puesto en servicio.

El incumplimiento oportuno de la obligación de entrega de la nueva versión del software y de la documentación correspondiente dará lugar a la aplicación al Concesionario de la multa prevista en la sección 7.1(u) de la Parte Especial del Contrato.

## 6. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO

Para cada Unidad Funcional, el Índice de Cumplimiento se calculará como la suma ponderada de los Indicadores que han superado el Valor de Aceptación de acuerdo con las mediciones realizadas en el mes correspondiente. En el caso en que la frecuencia de medición fuere superior a un mes, se tomará el valor de la última medición realizada.

Se calculará un Índice de Cumplimiento para cada Unidad Funcional.

El Índice de Cumplimiento para las Unidades Funcionales del proyecto se medirán de la siguiente manera:

- Unidad Funcional 0: Se hará la medición de los Indicadores, según corresponda, desde el primer día del quinto mes contado a partir del Acta de Inicio del Contrato.

- Unidad Funcional de la 0 a la 7: Una vez suscrita el ATUF – ATPUF, se iniciará la medición de los indicadores relacionados en este Apéndice.

El valor ponderado para cada Indicador, será el que resulte de la aplicación de las fórmulas contenidas en la siguiente tabla:

**Tabla 4 Valor para ponderar cada uno de los Indicadores para efectos del cálculo del índice de Cumplimiento por Unidad Funcional (Pavimento flexible / rígido)**

| IDT | INDICADOR | UF0* | UF1 | UF2 | UF3 | UF4 | UF5 | UF6* | UF7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kmt =17.96 | Kmt =3,23 | Kmt = 2,60 | Kmt = 3,23 | Kmt = 2,60 | Kmt = intersecciones | Kmt = 4,93 | Kmt = 7,20 |
| E1 | IRI | | 6,00% | 6,00% | 6,00% | 6,00% | | 6,00% | 6,00% |
| E2/E18 | Ahuellamiento / Escalonamientos | | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 5,50% | 3,50% | 3,50% |
| E3/E19 | Fisuras / Grietas | 10,00% | | | | | | | |
| E4 | Coeficiente de Fricción Transversal | | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% |
| E5 | Textura | | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% |
| E6/E20 | Baches / Desportillamiento de juntas | 10,00% | | | | | | | |
| E7/E21 | Hundimientos / Juntas | | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 5,50% | 3,50% | 3,50% |
| E8 | Estado de Márgenes, separador central. Área Corredor del Proyecto. | 9,00% | | | | | | | |
| E10 | Drenajes Superficiales, longitudinal y transversal | 9,00% | | | | | | | |
| E11 | Señalización Vertical | 13,00% | | | | | | | |
| E12 | Señalización Horizontal | 13,00% | | | | | | | |
| E13 | Barreras y Elementos de Contención | 9,00% | | | | | | | |
| E14 | Iluminación | | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 4,50% | 3,50% | 3,50% |
| E15 | Puentes y Estructuras | | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 3,50% | 4,50% | 3,50% | 3,50% |
| E16/E22 | Capacidad Estructural / Eficiencia en la transferencia de carga | | 3,00% | 3,00% | 3,00% | 3,00% | 3,00% | 3,00% | 3,00% |
| E17 | Disponibilidad de la Vía | | 70,00% | 70,00% | 70,00% | 70,00% | 70,00% | 70,00% | 70,00% |
| O1 | Índice de Mortalidad | 0,50% | | | | | | | |
| O2 | Ocupación de Carriles | 3,00% | | | | | | | |
| O4 | Tiempo de Atención de Incidentes. | 11,00% | | | | | | | |
| O5 | Tiempo de Atención de Accidentes y Emergencias | 11,00% | | | | | | | |
| O6 | Disponibilidad del SICC | 2,00% | | | | | | | |

**[1] IDT= Identificador**

Nota: Las longitudes son de referencias y dependerán de las longitudes definitivas una vez suscrita el Acta de Terminación de cada Unidad Funcional.

Nota (1): La sumatoria de la ponderación de los Indicadores es mayor a 100%, debido a que le indicador O1 Mortalidad se considera como un Indicador adicional.

Nota (2) en las Unidades Funcionales 1, 2, 3, 4 y 6 se tienen en cuenta dentro del porcentaje de ponderación se incluyen las Ciclorrutas.
Nota (3) Para la Unidad Funcional 0 ubicada en Sopó en el Carreteable entre Hacienda Aposentos – Hacienda la Esperanza no se medirá los indicadores E3, E6 y E12 sobre el corredor existente, sino hasta después de ATUF- ATPUF de la Unidad Funcional 7.

**Tabla 5 Valor de la ponderación para cada Indicador**

| IDT | INDICADOR | VALOR PONDERADO |
|---|---|---|
| E1 | IRI | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E2/E18 | Ahuellamiento / Escalonamientos | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E3/E19 | Fisuras / Grietas | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E4 | Coeficiente de Fricción Transversal | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E5 | Textura | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E6/E20 | Baches / Desportillamiento de juntas | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E7/E21 | Hundimientos / Juntas | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E8 | Estado de Márgenes, separador central. Área de servicio y Derecho de vía. | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E10 | Drenajes Superficiales, longitudinal y trasversal | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E11 | Señalización Vertical | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E12 | Señalización Horizontal | $\frac{Km_c}{Km_t} [\bullet]$ |
| E13 | Barreras y Elementos de Contención | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E14 | Iluminación | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E15 | Puentes y Estructuras | $\frac{P_c}{P_t} * [\bullet]$ |
| E16/E22 | Capacidad Estructural / Eficiencia en la transferencia de carga | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E17 | Disponibilidad de la Vía | $\frac{Km_c}{Km_t} * [\bullet]$ |
| E23 | Estado de elementos estructurales | $\frac{Hm_c}{Hm_t} * [\bullet]$ |
| O1 | Índice de Mortalidad | $R * [\bullet]$ |
| O2 | Ocupación de Carriles | $R * [\bullet]$ |
| O4 | Tiempo de Atención de Incidentes. | $\frac{I_c}{I_t} * [\bullet]$ |
| O5 | Tiempo de Atención de Accidentes y Emergencias | $\frac{E_c}{E_t} * [\bullet]$ |
| O6 | Disponibilidad del SICC | $R * [\bullet]$ |

Donde,

| | |
|---|---|
| $Km_c$ | Kilómetros, vía y ciclorruta en los que se ha superado el Valor de Aceptación |
| $Km_t$ | Kilómetros Totales, vía y ciclorruta de la Unidad Funcional |
| R | Resultado del Indicador. Será igual a cero cuando se incumpla el Indicador y será 1 en caso de cumplimiento. |
| $P_c$ | Numero de Puentes y Estructuras en los que se ha superado el Valor de Aceptación |
| $P_t$ | Numero de Puentes y Estructuras totales de la Unidad Funcional |
| $I_c$ | Incidentes atendidos en los tiempos previstos en los Indicadores. |
| $I_t$ | Incidentes totales mensuales |
| $T_c$ | Numero de túneles que han superado el Valor de Aceptación |
| $T_t$ | Numero de túneles Totales de la Unidad Funcional |
| $E_c$ | Eventos atendidos en los tiempos previstos en los Indicadores. |
| $E_t$ | Eventos totales mensuales |

De conformidad con lo anterior, el valor del Índice de Cumplimiento de cada Unidad Funcional será el que resulte de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$IC_{ix} = \sum_{n=1}^{n} VPI_{ni}$$

Donde,

| | |
|---|---|
| $IC_{ix}$ | Índice de Cumplimiento de la Unidad Funcional x en el Mes i |
| VPI | Valor Ponderado de un Indicador, calculado de acuerdo con las fórmulas de las Tablas de este mismo numeral. |
| n | Es cualquiera de los Indicadores que se listan en las Tablas de este mismo numeral para la Unidad Funcional "x" |
| i | Corresponde al Mes objeto del cálculo |
| x | Es cualquiera de las Unidades Funcionales del Proyecto |

Nota (1): El Indicador de Mortalidad O1 no hará parte en la anterior ecuación, y su peso se le sumará al Índice de Cumplimiento siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

1.) Si el Índice de Cumplimiento es menor a 1

2.) Si se cumple el valor de aceptación del Indicador de Mortalidad O1

Nota (2): En el caso en que después de sumar el Indicador de Mortalidad en el Índice de Cumplimiento su resultado sea mayor a 1, se entenderá el IC como 1.

## 7. INDICADORES, EVENTOS EXIMENTES DE RESPONSABILIDAD, Y MANTENIMIENTO PROGRAMADO

### 7.1 Eventos Eximentes

Los Indicadores de Cumplimiento se calcularán en los plazos previstos en el Contrato de Concesión, teniendo en consideración las mediciones que de cada uno de los Indicadores sean efectuadas.

Si el Concesionario considera que el Índice de Cumplimiento e Índice de Cumplimiento Predial ha sido afectado por Eventos Eximentes de Responsabilidad, procederá de la siguiente manera:

a) Se suscribirá el Acta de Cálculo de Retribución aplicando el Índice de Cumplimiento e Índice de Cumplimiento Predial que resulte de la medición de los Indicadores.
b) En la misma Acta de Cálculo de Retribución, el Concesionario dejará constancia de los Indicadores que, a su juicio, han sido afectados por Eventos Eximentes de Responsabilidad.
c) El Concesionario tendrá quince (15) Días Hábiles a partir de la suscripción del Acta de Cálculo de Retribución para presentar a la ANI y el Interventor la documentación que soporta la existencia de los Eventos Eximentes de Responsabilidad.
d) ANI contará con diez (10) Días Hábiles para analizar la documentación presentada por el Concesionario, para lo cual contará con el apoyo del Interventor. Si, vencido ese término la ANI no se ha pronunciado, se entenderá aceptada la solicitud del Concesionario.
e) Si el Concesionario discrepa de la decisión –expresa o tácita– adoptada por ANI, podrá acudir al Amigable Componedor.
f) Si la ANI encontrare fundadas las razones esgrimidas por el Concesionario, o si así lo hallare el Amigable Componedor, las Partes procederán a recalcular el Índice de Cumplimiento dentro de los cinco (5) Días Hábiles siguientes a la Notificación de la decisión del Amigable Componedor o a la comunicación de aceptación de la ANI. En el caso en que ya se hubiere transferido el valor de la Retribución a la Cuenta Proyecto, la ANI pagará al Concesionario la diferencia junto con la Retribución correspondiente al Mes siguiente.

### 7.2 Mantenimiento Programado

Los Indicadores no serán afectados en ningún caso por la realización de rutinas de Mantenimiento Programado que sean reportadas por el Concesionario mediante una declaración de acción preventiva, tal como se establece en el numeral 4.3.3~~4.3.3~~ de este Apéndice.

**Con formato:** Español (España - alfabetización tradicional)