REPÚBLICA DE COLOMBIA
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTA D. C.

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Instituto
Desarrollo Urbano

LICITACIÓN PÚBLICA

CONSTRUCCION PARA LA ADECUACION AL SISTEMA TRANSMILENIO DE LA TRONCAL AVENIDA CIUDAD DE CALI TRAMO 1 - ENTRE LA AVENIDA CIRCUNVALAR DEL SUR Y LA AVENIDA MANUEL CEPEDA VARGAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN BOGOTÁ D.C.

APÉNDICE D
ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE MANTENIMIENTO

BOGOTÁ D.C., 2020

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN GENERAL DEL APÉNDICE D 3

CAPÍTULO 1 MANTENIMIENTO DE URBANISMO Y ESPACIO PÚBLICO 9

CAPÍTULO 2. MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO 24

CAPÍTULO 3. MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS 44

CAPÍTULO 4. MONITOREO GEOTÉCNICO 52

INTRODUCCIÓN GENERAL DEL APÉNDICE D

El presente Apéndice D del Contrato contiene la descripción de las actividades que deberán ejecutarse por el Contratista, durante la Etapa de Mantenimiento, de acuerdo con lo previsto en el Contrato. Para cada tipo de estructuras y obras que deberán ser cumplidas por el Contratista.

El Apéndice D está dividido en los siguientes Capítulos:

Capítulo 1 Mantenimiento de Urbanismo y Espacio Público

Capítulo 2 Mantenimiento de Estructura de pavimento

Capítulo 3. Mantenimiento de Estructuras

Capítulo 4. Monitoreo Geotécnico

GENERALIDADES

El presente Apéndice contiene el alcance de las Obras y Labores de Mantenimiento que deberán ejecutarse por el Contratista durante la Etapa de Mantenimiento, sobre las obras realizadas en la Etapa de Construcción, excluyendo las zonas pagas del Sistema TransMilenio (Estaciones Sencillas, Estaciones Intermedias) y las taquillas externas del sistema, los resultados que deberá obtener, las calidades mínimas que serán aceptables y otras instrucciones que son de obligatorio cumplimiento para quien suscriba la minuta del Contrato de Obra de la cual este Apéndice forma parte. Su incumplimiento constituirá incumplimiento del Contrato de Obra, haciéndose aplicables las sanciones previstas en el mismo.

Las Obras y Labores de Mantenimiento a que se refiere este Apéndice se realizarán sobre el proyecto que se describe en el Contrato de Obra y en las Especificaciones Particulares de Construcción. Estas labores se realizarán durante la Etapa de Mantenimiento, durante la cual será obligación del Contratista, en los términos previstos en el Contrato de Obra mantener el Estado de Condición previsto en el presente Apéndice y sus respectivos anexos.

El Contratista podrá escoger la forma en que lleva a cabo los procedimientos, incluyendo las labores, periodicidad, recursos, nivel de urgencia y tolerancia para mantener las obras, siempre y cuando dichos procedimientos cumplan como mínimo con las Especificaciones Generales de Construcción y con las normas vigentes y se ajusten a lo previsto en este Apéndice.

Durante la Etapa de Mantenimiento, el Contratista deberá cumplir con las obligaciones derivadas del componente Ambiental y SST, Manejo de Tránsito, Señalización y Desvíos y del componente Dialogo Ciudadano y Comunicación Estratégica, de conformidad con lo previsto en los Apéndices E, F y H respectivamente. Igualmente deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el presente apéndice para las actividades de Urbanismo y Espacio Público, Pavimentos, Estructuras y Monitoreo Geotécnico, y en cualquier otro documento que sea aplicable y que forme parte del Contrato de Obra.

Por tratarse de actividades de mantenimiento el Contratista deberá preservar la infraestructura de redes de servicios que tengan interferencia con el proyecto, evitando afectaciones que conlleven alteraciones a las instalaciones existentes.

En cumplimiento de la Cláusula correspondiente a la FORMA DE PAGO, del **Contrato de Obra,** el **Interventor** y el **Contratista** suscribirán cada seis (6) meses un **Acta Semestral de mantenimiento** del cumplimiento de las especificaciones descritas en el presente **Apéndice**, a fin de establecer el cumplimiento o incumplimiento de las obligaciones de mantenimiento a cargo del **Contratista**, y determinar el valor del pago al cual tendrá derecho el **Contratista** en el respectivo semestre por concepto del pago por Mantenimiento establecido en el **Contrato de Obra.**

Considerando que las obras que hacen parte del valor para la **Remuneración por Obras y Labores de Mantenimiento** a cargo del **Contratista** involucran cuatro (4) capítulos distribuidos porcentualmente de la siguiente manera; con el fin de determinar el valor a pagar cada seis meses según lo establecido en el **Contrato de Obra**, de acuerdo con los siguientes porcentajes de incidencia:

Tabla No. 1: Capítulos de Mantenimiento y porcentajes de valoración.

PORCENTAJE INCIDENCIA MANTENIMIENTO POR GRUPO				
GRUPO	**URBANISMO**	**PAVIMENTOS**	**ESTRUCTURAS**	**MONITOREO GEOTÉCNICO**
1	**9,0%**	**90,0%**	**0,0%**	**1,0%**
2	**10,0%**	**73,0%**	**16,0%**	**1,0%**
3	**15,0%**	**84,0%**	**0,0%**	**1,0%**
4	**3,0%**	**16,0%**	**80,0%**	**1,0%**

NOTA: El IDU podrá considerar al momento de terminar la Etapa de Construcción, una modificación del porcentaje de índice de cumplimiento para la aplicación del valor de la remuneración para cada grupo.

Los Porcentajes de incidencia antes descritos, serán necesarios para establecer el Índice de cumplimiento para cada componente.

En el mismo sentido, el cálculo de los Índices de Cumplimiento [ICc(%)] se deberá realizar mensualmente según los criterios de verificación establecidos en el presente apéndice, cuya sumatoria [∑ICc(%)] será el valor requerido para el cálculo de la Remuneración por Obras y Labores de Mantenimiento, establecido por el **Contrato de Obra** en la Cláusula Forma de Pago.

El Índice de cumplimiento mensual para la etapa de Mantenimiento será:

$ICc(\%) = ICc(\%)_{EP} + ICc(\%)_{P+} ICc(\%)_{E} + ICc(\%)_{MG}$

En los Capítulos descritos en este **Apéndice** se establece la metodología para verificar el cumplimiento de cada uno de estos aspectos.

Dependiendo de la calificación obtenida, en cada uno de estos cuatro (4) capítulos, afectado por el porcentaje definido para cada uno se establecerá el valor a pagar, el cual en ningún caso excederá el establecido en el **Contrato de Obra** para el respectivo semestre.

Todas las actividades de mantenimiento que interfieran con la operación del **Sistema TransMilenio**, deben ser coordinadas directamente con el **IDU,** previa autorización y confirmación escrita de TRANSMILENIO S.A.

En todo caso si en el presente **Apéndice** no se incluye explícitamente alguno de los elementos a mantener que sea parte de las **Obras de Construcción** del alcance del presente **Contrato,** el **Contratista** tendrá la obligación de realizar su mantenimiento y conservación durante la **Etapa de Mantenimiento** cumpliendo las recomendaciones mínimas del fabricante o proveedor del elemento o teniendo en cuenta las consideraciones de la **Interventoría** y/o el **IDU**.

Labores de Mantenimiento Correctivo: Las Labores de Mantenimiento Correctivo serán por cuenta del Contratista, sin que tales generen costo alguno para la Entidad, por responder a la estabilidad y calidad de la obra. Se adelantara su revisión, control y ejecución según lo indicado en el presente Apéndice.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Las actividades que deberá cumplir el Contratista, con cargo al Valor Semestral por Obras y Labores de Mantenimiento pactado en el Contrato en la Etapa de Mantenimiento serán las necesarias para que las obras y labores en Espacio Público, Pavimentos, estructuras y geotecnia, cumplan con el Estado de Condición exigible en el presente Apéndice:

a) Plan de Control de Calidad

Para cumplir con los objetivos propuestos, tres (3) meses antes de terminar la **Etapa de Construcción** y como requisito previo para iniciar la **Etapa de Mantenimiento,** el **Contratista** deberá presentar para la aprobación de la **Interventoría** y no objeción de la Dirección Técnica de Construcciones del **IDU** el **Plan de Control de Calidad** mediante el cual propone asegurar la calidad del mantenimiento de las Obras de Construcción. En ningún momento este plan podrá contener especificaciones inferiores a las consignadas en las especificaciones de Construcción ya ejecutadas por el contratista en la Etapa de Construcción. Hasta tanto el **Plan de Control de Calidad** no sea aprobado por todas las partes no se podrá dar inicio a la **Etapa de Mantenimiento**.

En el **Plan de Control de Calidad** se deberán describir los procedimientos de ejecución del mantenimiento, la organización y los recursos que se utilizarán, nivel de urgencia, la

periodicidad de las inspecciones, los responsables, la definición de puntos de inspección con sus correspondientes listas de chequeo, los formatos de registro de inspección, de las acciones correctivas, tiempos de reparación y/o programación, el registro y los documentos de referencia y el programa de las auditorías internas de calidad. Como mínimo las auditorías internas de calidad deberán tener una frecuencia mensual.

El **Plan de Control de Calidad** deberá establecer los procedimientos y la frecuencia de la verificación del estado de calibración de aquellos equipos que se requieran para establecer el **Estado de Condición** de las obras. Los equipos de medición y monitoreo deberán estar siempre debidamente calibrados y la **Interventoría** deberá verificar dicha circunstancia. Esta calibración deberá estar certificada por una Entidad reconocida diferente al fabricante. En caso de no ser posible contar con la certificación de la calibración ésta se hará por medios comparativos.

El **Plan de Control de Calidad** deberá definir para cada componente del proyecto los indicadores de cumplimiento, adoptando como mínimo los establecidos en el presente Apéndice y de los apéndices E, F y H.

b) Informes

- Informe Mensual:

  El **Contratista** deberá entregar un informe mensual acorde con el **Plan de Control de Calidad** aprobado por la **Interventoría y con no objeción del IDU,** que permitan realizar el seguimiento del mantenimiento.

  En este informe se deberá llevar un registro detallado por CIV de cada una de las actividades de mantenimiento realizadas (Fotografías, Tipo y Número de intervenciones, acciones correctivas, las listas de chequeo y copia de las auditorías internas de calidad y ensayos, entre otras), en el que se relacione el número de veces que el elemento fue intervenido de acuerdo al tipo de mantenimiento adelantado por cada CIV, es decir el **Contratista**, deberá contar con un registro histórico de las actividades de mantenimiento que se adelanten en cada uno de los elementos de la vía.

- Informe Semestral:

  El **Contratista** elaborará un informe al final de cada período (semestre), donde indicará los resultados de los ensayos, las intervenciones realizadas, un resumen de los registros de inspección (Vídeo de tomas aéreas del Corredor) y de las acciones correctivas, de las listas de chequeo y de las auditorías internas de calidad establecidas en el **Plan de control de Calidad** aprobado por la **Interventoría**.

  Deberá incluir un análisis estadístico de las actividades más recurrentes con las recomendaciones necesarias para mitigar dichas afectaciones.

- Informe Final:

  Al finalizar la **Etapa de Mantenimiento,** el **Contratista** deberá entregar un informe al **IDU**, en el cual presente el resumen de los informes semestrales, antes enunciados.

Todas las actividades de mantenimiento que interfieran con la operación del Sistema TransMilenio deben ser ejecutadas oportunamente por el contratista y coordinadas a través del IDU con TRANSMILENIO S.A.

La interventoría debe verificar el cumplimiento de lo contemplado en el Plan de Inspección y ensayos aprobado para el proyecto.

Capítulo 1 Mantenimiento de Urbanismo y Espacio Público

1.1. ESTADO DE CONDICIÓN

El **Contratista** deberá de manera permanente, durante la **Etapa de Mantenimiento**, realizar los trabajos de conservación, limpieza y reparación de lo ejecutado durante la **Etapa de Construcción**, que sean necesarios para mantener el **Estado de Condición**, de conformidad con lo establecido en el presente **Apéndice**, los otros documentos del **Contrato de Obra**, los parámetros técnicos establecidos por el **Contratista** en sus diseños y con el Plan de Control de calidad que adopte conforme a lo exigido en el **Contrato de Obra**, así como de conformidad con las mejores prácticas que resulten aplicables, según el estado de la técnica.

El **Contratista** junto con la Interventoría deberá adelantar inspecciones mensuales de mantenimiento preventivo y correctivo, las cuales serán el soporte para la calificación que se obtenga en la verificación semestral.

El estado de condición descrito a continuación corresponde a los elementos homologados a través de la Cartilla de mobiliario urbano y la Cartilla de Andenes vigentes a la fecha de firma del contrato.

1.2. ANDENES Y PLAZOLETAS (MOBILIARIO URBANO Y SEPARADORES)

■ Estado de Condición Andenes y Plazoletas - Elementos

Corresponde a aquellos elementos que componen el espacio público en andenes, separadores y plazoletas de acceso al sistema, tanto los que se encuentran conformando el nivel de piso, como aquellos que hacen parte del mobiliario y dotación básica, entre otros:

- **Áreas en concreto escobeado**: En ningún caso podrá presentar fisuras, desgaste, desprendimiento de material o asentamiento, manteniendo siempre los niveles y el pendientado establecido en las Especificaciones Técnicas de Urbanismo, Espacio Público y Arquitectura, en el documento Descripciones Particulares de Construcción.

- **Áreas de Concreto Estampado**: En ningún caso podrá presentar fisuras, desgaste, desprendimiento de material o asentamiento, manteniendo siempre los niveles y el pendientado establecido en las Especificaciones Técnicas de Urbanismo, Espacio Público y Arquitectura, del documento Descripciones Particulares de Construcción. El molde con el que se genere la textura requerida debe garantizar la dimensión y profundidad de relieve, establecido en las Especificaciones Técnicas.

- **Resellos en arena-cemento**: No deberán presentar carencia de material de sello entre elementos prefabricados y/o fundidos en sitio, que permita filtraciones y/o acumulación de materiales ajenos a su especificación técnica; deberá dar como resultado la continuidad de los niveles de instalación.

- **Loseta prefabricada**: En ningún caso podrá presentar fisuras, desportillamiento, desgaste, asentamiento y pérdida de confinamiento, sello de arena en las juntas, acumulación de agua en la base. En los casos de instalación sobre mortero, se deberá mantener el emboquillado entre piezas, así como los niveles y el pendientado establecido en las Especificaciones Técnicas de Urbanismo, Espacio Público y Arquitectura, en el documento Descripciones Particulares de Construcción.

- **Adoquín peatonal (arcilla)**: No podrá presentar fisuras, desportillamiento, desgaste, asentamiento y pérdida de confinamiento, sello de arena cemento en las juntas, acumulación de agua en la base o eflorescencia. En los casos de instalación sobre mortero, se debe mantener el emboquillado entre piezas, así como los niveles y el pendientado establecido en las Especificaciones Técnicas de Urbanismo, Espacio Público y Arquitectura, en el documento Descripciones Particulares de Construcción.

- **Adoquín peatonal y vehicular (concreto)**: No podrá presentar fisuras, desportillamiento, desgaste, asentamiento y pérdida de confinamiento, sello de arena cemento en las juntas, acumulación de agua en la base o eflorescencia. En los casos de instalación sobre mortero, se debe mantener el emboquillado entre piezas, así como los niveles y el pendientado establecido en las Especificaciones Técnicas de Urbanismo, Espacio Público y Arquitectura, en el documento Descripciones Particulares de Construcción.

- **Gravilla**: Se deben mantener libres de hierba y de basuras las zonas bajo puentes vehiculares o donde se proponga, se usará la gravilla gruesa triturada de Ø2” o lo que se disponga en los Estudios y Diseños establecidos en la etapa de pre construcción.

- **Barreras tipo New Jersey prefabricadas una o doble cara**: No podrán presentar fisuras, desportillamiento, asentamiento, volcamientos. La pintura deberá mantener sus características de adherencia color y espesor.

- **Sardineles y bordillos (concreto)**: No deben presentar fisuras, desportillamiento, desgaste y/o pérdida de confinamiento, nivelación o pendientado.

- **Jardines:** Deben permanecer libre de maleza y en buen estado fitosanitario. En las áreas duras adjuntas o pertenecientes a los jardines no deben presentar entre las juntas ningún tipo de material vegetal, aparición de eflorescencias o manchas de origen orgánico.

- **Empradización de taludes**: No debe tener ausencia de césped y mantener la altura del mismo, el cual no debe superar los cinco (5) cm. Estos no podrán presentar desniveles, aparición de malezas, deberá mantenerse cortado el césped en condiciones óptimas de humedad que garanticen la vida del mismo.

- **Limpieza de cunetas y estructuras de disipación de taludes y muros:** No deben presentar obstrucciones por basuras o elementos extraños, y deben estar libres de maleza. Y no podrá presentar pérdida de elementos, fisuras, desportillamiento ó desgaste.

- **Taludes en roca:** Si la protección del talud se realizó empleando concreto lanzado, este no debe presentar fisuras ó descaramientos. Los elementos metálicos como pernos ó tuercas no deben presentar oxidación, y no deben estar sueltos.

- **Vallados y Corredores ecológicos de ronda:** No deben presentar obstrucciones por basuras o elementos extraños, libre de maleza y mantener las especies previstas en el diseño.

- **Alcorque** (remate matera): No podrá presentar pérdida de elementos, fisuras, desgaste, desportillamiento y/o pérdida de confinamiento, garantizando la nivelación y el pendientado.

- **Contenedor de raíz (incluye cinta de remate)**: No podrá presentar pérdida de elementos, fisuras, desportillamiento, desgaste y/o pérdida de confinamiento o nivelación.

- **Elementos metálicos de mobiliario urbano (bolardos, barandas, protectores de árbol, biciparqueaderos, paraderos, etc.)**: No podrán presentar desgaste o cambio de color en la pintura, oxidación, asentamiento, cambio de nivel o pendiente.

- **Bancas y bolardos de concreto**: No deberán presentar fisuras, desportillamiento, asentamiento o volcamientos. En caso de tener espaldares metálicos, estos no podrán presentar, desgaste de pintura, fractura de soldaduras u oxidación.

- **Canecas metálicas antivandálicas**: No podrán presentar oxidación, desnivelación, fractura de soldaduras, desgaste de pinturas. Se deberá mantener su nivel y su pendiente.

- **Pompeyanos en concreto (cruces vehiculares)**: En ningún caso podrá presentar pérdida de sello de las juntas, filtraciones, falta de piezas, piezas rotas o desplazadas, pérdida de confinamiento, fisuras, desgaste y/o pérdida de material.

- **Tratamiento de Culatas:** Deberán permanecer limpias, libres de grafitis, no deben presentar pérdidas de elementos ni fisuras. No deben presentar agrietamientos ni desmoronamientos de la superficie de acabados.

- **Luminarias y postes de alumbrado**: no se deberá efectuar mantenimiento, por cuanto se debe garantizar la entrega mediante acta a ENEL-CODENSA, para lo de su competencia.

- **Redes de Servicios Públicos:** El contratista debe garantizar la entrega mediante acta a las empresas respectivas, para lo de su competencia. Posterior a la entrega de la infraestructura a la ESP respectiva, deberá realizar el mantenimiento mínimo necesario a las tapas de cajas, cámaras, pozos, etc., para garantizar la seguridad vial y/o del espacio público e informar por escrito la situación a la ESP, para que se efectúe el mantenimiento o reposición definitiva de su parte.

- **Separadores.** No podrá presentar pérdida de elementos, fisuras, desportillamiento, desgaste y/o pérdida de confinamiento o nivelación. Deben permanecer libre de maleza y en buen estado fitosanitario. En las áreas duras adjuntas o pertenecientes a los jardines no deben presentar entre las juntas ningún tipo de material vegetal, aparición de eflorescencias o manchas de origen orgánico.

- **Bolsacretos:** El mantenimiento de este tipo de estructuras estará a cargo del constructor hasta el momento que se realice la entrega formal a la empresa de Acueducto. Por tal motivo se deberá garantizar la limpieza de los mismo, retiro de escombros o restos de materiales y verificar que los sacos de los bolsacretos no estén abiertos o con poco relleno, en este caso deberán ser reemplazado inmediatamente.

Especificaciones para actividades de mantenimiento preventivo.

Las labores de mantenimiento preventivo deben ejecutarse en los tiempos y especificaciones determinados en el plan de control de calidad y cronograma de mantenimiento. Todas las obras de espacio público deben permanecer en condiciones óptimas de limpieza y aseo (excepto aquellas actividades a cargo de los Concesionarios de Aseo) y en general acorde al estado de condición previamente establecido.

El contratista deberá realizar las actividades necesarias para garantizar la movilidad peatonal y vehicular.

Para efectos del aseo general, el Interventor efectuará recorridos periódicos y reportará las deficiencias encontradas, que deben ser subsanadas por el Contratista utilizando un tiempo máximo de seis (6) horas a partir de la identificación de la deficiencia en el aseo, esto, en caso de obstaculizaciones en el espacio público causadas por basuras, desperdicios o desechos de cualquier tipo, derivados de las actividades propias del mantenimiento. Se adelantará su revisión mediante lista de chequeo.

La **Interventoría** o el **IDU** podrán ordenar adelantar actividades de mantenimiento preventivo fuera de los ciclos indicados anteriormente, dependiendo de las inspecciones mensuales.

A continuación, se enuncian entre otros los elementos a tener en cuenta dentro del plan de control de calidad y sus listas de chequeo formuladas por el Contratista e Interventoría con el VoBo del IDU.

Se presentan según el elemento a mantener:

- Áreas en concreto: Inspección mensual. Revisión ocular de fisuras, fracturas desgaste prematuro y hundimientos. Coordinar con la UAESP los ciclos de limpieza, retiro de escombros o materiales que impidan la movilidad peatonal del corredor por parte del **Contratista**, los tiempos de respuesta deben estar acordes con el plan de calidad.

- Sellos de junta en arena o arena-cemento: Inspección mensual. Se deberá efectuar el resello mínimo cada seis meses en toda la superficie de acabado (losetas prefabricadas y adoquines de arcilla o concreto). En casos de resello de emergencia por efectos de inviernos u otros agentes externos, se podrán efectuar en el momento que sea identificada la ausencia o se requiera antes de los seis (6) meses previstos con antelación, previa aprobación de la Interventoría.

- Deshierbe entre juntas: Inspección mensual. Se deberá efectuar mínimo dos veces al año con algún elemento que permita de forma manual, la erradicación total de la maleza entre juntas, teniendo cuidado de no desconfinar las piezas. Una vez retirada la hierba, se deberá aplicar herbicida y efectuar el resello correspondiente en las áreas intervenidas. Se deberá realizar aplicación general con herbicida en toda el área cada seis (6) meses por parte del Contratista. No debe presentar entre las juntas ningún tipo de material vegetal, aparición de eflorescencias, o manchas de origen orgánico. En todo caso esta actividad deberá efectuarse cuando se detecte o requiera.

- Aplicación de herbicida: Inspección mensual. Se deberá efectuar mínimo dos veces al año, limpiando previamente las juntas entre elementos de piso.

- Limpieza con máquina: Inspección mensual. Se deberá efectuar mínimo cada seis (6) meses. Esta especificación se refiere al lavado de toda superficie en concreto y/o metálica, incluido mobiliario urbano. El lavado debe efectuarse a presión con una máquina que genere una presión de 3000 PSI. La limpieza con máquina no deberá efectuarse sobre superficies de adoquín o plaqueta prefabricada, por cuanto se puede presentar pérdida de sello y desestabilización de la obra. Se deberá garantizar que las superficies quedarán totalmente libres de polvo, manchas, grasas, grafitis, pancartas, lechadas de cemento u otras sustancias extrañas.

- Limpieza a mano: Esta especificación se refiere al lavado a mano de aquellas superficies que sea necesario cepillar manualmente. Se podrán utilizar detergentes industriales que no afecten la calidad de las pinturas o jabones neutros.

- Limpieza de drenajes (Sumideros en andén): Esta especificación se refiere a la adecuación y limpieza de los drenajes existentes en andén, se debe garantizar que la circulación de los peatones no se vea afectada por encharcamientos de las superficies. Se deberá garantizar que la tubería de drenaje no se encuentre obstruida por ningún tipo de elemento.

- Estado de loseta de concreto: Inspección mensual. Revisión ocular de impactos, fisuras, fracturas, desportillamiento según norma técnica, desgaste prematuro, asentamiento, pérdida de confinamiento y/o sello de arena o boquilla en las juntas, y acumulación de agua en la base. En los casos de instalación sobre mortero, se debe verificar y mantener el emboquillado entre piezas, los niveles y el pendientado establecido.

- Estado de adoquines peatonales o vehiculares de arcilla: Inspección mensual. Revisión ocular de fisuras, desgaste prematuro, asentamientos, pérdida de confinamiento y/o sello de arena o boquilla en las juntas, y acumulación de agua en la base. En los casos de instalación sobre mortero, se debe verificar el emboquillado entre piezas. En instalación sobre arena se debe garantizar el reemplazo de la base de sustentación con las mismas especificaciones de construcción y emboquillado con arena de peña cernida. En caso de presentarse eflorescencias o manchas de material orgánico deberá aplicar el lavado de las mismas con una frecuencia mensual.

- Adoquín vehicular o peatonal de concreto: Inspección mensual. Revisión ocular de impactos, fisuras, desgaste, asentamientos, pérdida de confinamiento, pérdida del sello de arena de las juntas y acumulación de agua en la base de mortero. En instalación sobre arena se debe garantizar el reemplazo de la base de sustentación con las mismas especificaciones de construcción y emboquillado con arena de río cernida.

- Pisos y juntas en material fino: Inspección mensual. Revisión ocular de impactos para detectar fisuras, desgaste y asentamiento.

- Sardineles y bordillos de concreto: Inspección mensual. Revisión ocular de impactos, fisuras, desgaste y/o pérdida de confinamiento, garantizando la nivelación o pendientado cuando ocurran accidentes de tránsito, boquilla o nivelación y deberá hacer lavado cada tres (3) meses y pintura cada año o cuando se requiera.

- Alcorque (remate matera en concreto): Inspección mensual. Revisión ocular de impactos, fisuras, desgaste y/o pérdida de confinamiento o nivelación.

- Elementos metálicos de mobiliario urbano, tales como bolardos, barandas, protectores de árbol, etc.: Inspección mensual. Revisión ocular para determinar, grafitis, desgaste de pintura, oxidación, asentamientos, abolladuras y/o peladuras. Se deberá efectuar lavado con agua y jabón fenólico cada tres (3) meses y pintura cada seis (6) meses. Cambio de los elementos y/o pintura en caso de fallar por mala calidad (conforme a las especificaciones de construcción).

- Bancas y bolardos de concreto: Inspección mensual: Revisión ocular para detectar fisuras, asentamientos, volcamientos o fracturas por impactos. Se debe determinar si requieren pintura, lavado o reposición total. Se efectuará lavado con agua y jabón cada tres meses y pintura cada año para las bancas. Se deberá retocar los rayones y arreglar abolladuras en el espaldar. Las piezas deben ser reemplazadas en caso de rotura. Mantenerse aseadas. Deberá estar libre de fisuras y elementos metálicos de fracturas soldaduras y oxidación. No deben presentar grafitis.

- Canecas metálicas: Inspección mensual. Revisión ocular para determinar desplome, grafitis, pérdidas o abolladuras. Cada tres (3) meses se deberá efectuar lavado con agua y jabón fenólico. Inspección mensual: Revisión ocular para detectar

fisuras, asentamientos, volcamientos o fracturas por impactos. Se debe determinar si requieren pintura, lavado o reposición total. Se efectuará lavado con agua y jabón cada tres meses y pintura cada seis (6) meses para las bancas. Se deberá hacer cambio de los elementos y/o pintura en caso de fallar por mala calidad.

- Redes de servicios públicos y mobiliario de las mismas. Reportar en el momento en que se detecte a cada Empresa de Servicios Públicos la presencia de daños en sus redes, canalizaciones, cajas, cámaras, pozos, sumideros, postes, luminarias, entre otros. El Contratista deberá instalar plafones o tapas provisionales a las cajas que presenten daños o hayan sido objeto de robo, en tanto que la ESP o Entidad correspondiente atienda el aviso y solicitud de reemplazo previamente enviada por el Contratista.

  El mantenimiento de postes metálicos de iluminación debe ser efectuado directamente por ENEL-CODENSA, una vez sea entregada la obra a esa empresa.

Especificaciones para labores de Mantenimiento Correctivo:

Labores de Mantenimiento Correctivo serán por cuenta del Contratista, sin que tales generen costo alguno para la Entidad, por responder a la estabilidad y calidad de la obra. Se adelantará su revisión mediante lista de chequeo.

- Base granular: Se debe adelantar intervención en la base granular, cuando el daño en los acabados sea consecuencia del deterioro o fallo de esta parte de la estructura. Se efectuará la excavación manual o máquina (dependiendo del área a intervenir) hasta donde se encuentre material de la base en buen estado. Se repondrá este mismo espesor con material nuevo aprobado por **Interventoría** y con la compactación de las especificaciones de construcción.

- Áreas en concreto: Se deberá efectuar corte con disco diamantado, retirar el área afectada y reemplazar con material de concreto de las mismas especificaciones de construcción, garantizando una superficie antideslizante. La totalidad del área y/o elementos modulares deben ser reemplazados en su totalidad.

- Loseta de concreto: En caso de ruptura, se debe retirar con cuidado la pieza dañada, arreglar y nivelar adecuadamente la superficie de apoyo en mortero e instalar la pieza nueva aplicando el sello de arena cemento, humedecer y repetir la aplicación del sello de arena cemento, con las mismas especificaciones de construcción. El mismo procedimiento se debe realizar en el caso de presentarse losetas desgastadas.

- Adoquín peatonal (arcilla): En caso de ruptura o cuando se presenten adoquines desgastados, se debe retirar con cuidado la pieza dañada, arreglar y nivelar adecuadamente la superficie de apoyo en mortero e instalar la pieza nueva aplicando el sello de arena cemento, humedecer y repetir la aplicación del sello de arena cemento con las mismas especificaciones de construcción.

- Capa de Rodadura: En caso de presentar fallos, se debe hacer parcheo y/o bacheo a nivel de estructura, corte con disco diamantado y reemplazar el pavimento. Se debe revisar sus áreas aledañas para detectar si se encuentran bien confinadas, con las mismas especificaciones de construcción.

- Adoquín vehicular (concreto): En caso de ruptura o desgaste prematuro, se debe retirar con cuidado la pieza dañada, arreglar y nivelar adecuadamente la superficie de apoyo en mortero e instalar la pieza nueva aplicando el sello de arena en cemento, humedecer y repetir la aplicación del sello de arena. Adicionalmente Cuando se presenten juntas excesivas levantar el paño e instalarlo modularmente, según especificaciones técnicas.

- Pisos y juntas en material fino: Se deberá reemplazar con material de las mismas especificaciones de construcción. Se debe verificar el estado de condición de la base para verificar que no haya sido objeto de contaminación que desmejore su estado.

- Sardineles y bordillos (concreto): Para todos los sardineles y bordillos a reponer, se debe tener especial cuidado con la demolición el retiro y la reposición, ya que, por su localización adyacente, bien sea a carpetas asfálticas de vías vehiculares o Ciclo rutas o a pisos con losetas adoquinados, son piezas de confinamiento y sello de estas superficies, con las mismas especificaciones de construcción. En caso de presentar desportillamiento se debe reparar con mezcla de cemento blanco, cemento gris y un aditivo de fijación, concreto de reparación, epóxico o similar. En las zonas en las cuales se presenten roturas con longitudes superiores a 20 cm y 3 cm de profundidad.

- Barreras tipo New Jersey prefabricadas una o doble cara: Se deberá reemplazar la pieza afectada, arreglar y nivelar adecuadamente la superficie de apoyo e instalar la pieza nueva, conforme a las especificaciones de construcción. Se deben reconstruir las zonas en las cuales se presenten roturas con longitudes superiores a 20 cm y 3 cm de profundidad. En caso de asentamientos y volcamientos se retirarán las piezas acondicionando el suelo para instalarlas nuevamente, resanando las juntas entre una y otra.

- Empradización: Colocación de césped sobre un capa de tierra (e=10 cm) en los sitios donde se requiera. El corte del césped se debe realizar cada cuarenta y cinco (45) días como mínimo y se debe aumentar su periodicidad cuando se requiera o en época de lluvias, de igual forma se debe regar el mismo cuando se presente sol excesivo y se debe retirar la maleza en caso de presentarse.

- Tierra negra: se reemplazará en los sitios donde se requiera, conforme a las especificaciones de construcción.

- Alcorque (remate matera en concreto): Para este mantenimiento, se debe tener especial cuidado con la demolición, el retiro y la reposición, ya que, por su localización adyacente, bien sea a carpetas asfálticas de vías vehiculares o CicloRutas o a pisos con losetas adoquinados, son piezas de confinamiento de estas superficies, con las mismas especificaciones de construcción. En caso de presentar desportillamiento se deberá restituir el elemento afectado totalmente.

- Elementos metálicos de mobiliario urbano (bolardos, barandas, protectores de árbol, bolardos en tubo, rejas): se debe determinar si requiere repinte por oxidación leve, o reposición total por vandalismo o alto grado de corrosión. Se deberá efectuar previamente el retiro de la base empotrada con cuidado de no afectar el área aledaña.

- Bancas de concreto y bolardos de concreto: Se deberá efectuar previamente el retiro de la base empotrada con cuidado de no afectar el área aledaña. Así mismo se debe reparar las fisuras, asentamientos, fractura por impactos o volcamientos. Se deberá realizar la reposición total en caso de robo o vandalismo. En caso de presentar grafitis se deberá pintar o limpiar. En caso de presentar una abolladura mayor al cinco por ciento (5%) se deberá reemplazar completamente el espaldar.

- Canecas metálicas: Se deberá efectuar previamente el retiro de la base empotrada con cuidado de no afectar el área aledaña.

- Pompeyanos en concreto (cruces vehiculares): reemplazar las losas rotas, revisar que su estructura cumpla con las especificaciones y que las juntas de dilatación se encuentren selladas (cada vez que se requiera). Retirar los adoquines, alistar el piso y reinstalar. Reemplazar los adoquines desgastados prematuramente, fisurados o desportillados. Emboquillar con arena de río.

- Culatas: Reponer las piezas dañadas, reemplazando con elementos de las mismas características de las instaladas en la **Etapa de Construcción**. Las culatas no deben presentar agrietamientos ni desmoronamiento de la superficie de acabado, en caso en que se presente deberá inyectarse o pañetarse y repintar

NOTA 1**:** Todas las actividades de mantenimiento se deberán efectuar con las mismas especificaciones técnicas de construcción. En caso de presentarse actividades no incluidas en la etapa de construcción, los diseños y especificaciones nuevos serán generados por el **Contratista**, quien adelantará las gestiones necesarias ante el **Interventor** del proyecto, para la aprobación de estas. Lo anterior se encuentra dentro del **Valor Global para Labores de Mantenimiento**.

NOTA 2**:** Los tratamientos correctivos deberán efectuarse dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la detección del daño y dicha corrección deberá ser constatada y avalada por Interventoría. No obstante, los tiempos de respuesta, niveles de urgencia, frecuencia y periodicidades de intervención o inspección, no podrán ser menores a los relacionados en el Plan de calidad tipo elaborado por el **Contratista.**

1.3. CICLORUTA

■ **MANTENIMIENTO DEL ESTADO DE CONDICIÓN - Elementos**

Corresponde a aquellos elementos que componen la CicloRuta a nivel del andén:

- Capa de Rodadura: No podrá presentar fisuras, hundimientos, ondulaciones o fallos. Su estructura de confinamiento no debe presentar grietas, roturas, fisuras, volcamientos, ni desgaste en ninguno de sus elementos. Deben mantenerse los niveles y el pendientado establecido en las especificaciones técnicas.

- Pompeyanos en concreto (cruces vehiculares): En ningún caso podrá presentar perdida de sello de las juntas, filtraciones, falta de piezas, piezas rotas o desplazadas. Confinamiento con fisuras, desgaste y/o pérdida de material. Deben mantenerse los niveles y el pendientado establecido en las especificaciones técnicas

- Bordillos de confinamiento

Especificaciones para actividades de mantenimiento preventivo

- Capa de Rodadura: inspección mensual. Revisión ocular de impactos, fisuras, hundimientos y fallos. Se deberá efectuar sello de las grietas de hasta 3 mm, con liga con emulsión asfáltica de las mismas especificaciones de construcción. De todas formas, se debe mantener libre de fisuras, hundimientos, ondulaciones o fallos, desgaste en sus elementos. Deben mantenerse los niveles y el pendientado establecido en las especificaciones técnicas. Limpieza de grasas y elementos punzantes.

- Pompeyanos en adoquín vehicular o peatonal de concreto a nivel o desnivel (cruces vehiculares o reductores de velocidad): Inspección mensual. Revisión ocular de impactos, fisuras, desgaste, asentamientos, pérdida de confinamiento, pérdida del sello de arena de las juntas y acumulación de agua en la base de mortero. De todas formas, se debe mantener libre de filtraciones y desgaste, reparar las piezas rotas, desplazadas, mantener sello en las juntas, la nivelación y pendientes según especificación.

- Deshierbe entre juntas: Inspección mensual. Se deberá efectuar mínimo dos veces al año, con algún elemento que permita de forma manual, la erradicación total de la maleza entre juntas, teniendo cuidado de no desconfinar las piezas. Una vez retirada la hierba, se deberá aplicar herbicida y efectuar el resello correspondiente en las áreas intervenidas. No se debe presentar entre las juntas ningún tipo de

material vegetal, aparición de eflorescencias o manchas de origen orgánico, esta actividad debe efectuarse cuando se detecte o requiera.

- Aplicación de herbicida: Inspección mensual. Se deberá efectuar mínimo dos veces al año, limpiando previamente las juntas entre elementos de piso. Esta actividad debe efectuarse cuando se detecte o requiera.

Especificaciones para actividades de mantenimiento correctivo.

- Capa de rodadura: En caso de presentar fallos, se debe hacer bacheo al nivel de la estructura, corte con disco diamantado y reemplazo del pavimento. Cualquier reparación que requiera intervención de la estructura del pavimento, será objeto de atención inmediata por parte del Contratista, por concepto de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA, dando cumplimiento a las especificaciones constructivas, actividades que serán ejecutadas a costo de Contratista. El procedimiento se deberá realizar reemplazando un segmento mínimo como se señala en el anexo técnico STCI 03-1100, o el área a intervenir delimitada entre los bordillos de confinamiento de la CicloRuta.

- Sello de fisuras: Se deberá efectuar con emulsión asfáltica o con un producto que garantice el sello efectivo de las fisuras presentadas. La fisura a tratar, deberá estar previamente libre de cualquier tipo de materia orgánica y debidamente soplado con medios mecánicos.

- Áreas en concreto: Se deberá efectuar corte con disco diamantado, retirar el área afectada y reemplazar con material de concreto de las mismas especificaciones de construcción. Se debe verificar el estado de condición de la base para verificar que no haya sido objeto de contaminación que desmejore su estado, en caso de suceder el Contratista deberá proceder de inmediato con la intervención necesaria, bajo el concepto de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA dando cumplimiento a las especificaciones constructivas, actividades que serán ejecutadas a costo de Contratista. Las áreas o elementos modulares deben ser reemplazados en su totalidad.

- Loseta de concreto: En caso de ruptura, se debe retirar con cuidado la pieza dañada, arreglar y nivelar adecuadamente la superficie de apoyo en mortero e instalar la pieza nueva aplicando el sello de arena cemento, humedecer y repetir la aplicación del sello. Se debe verificar el estado de condición de la base para verificar que no haya sido objeto de contaminación que desmejore su estado. Para tal efecto se debe procurar que la instalación del material nuevo, mantenga un color acorde al paño inicialmente instalado. Cuando se presenten juntas excesivas levantar el paño e instalarlo modularmente, según especificaciones técnicas.

- Adoquín peatonal de arcilla: En caso de ruptura, se debe retirar con cuidado la pieza dañada, arreglar y nivelar adecuadamente la superficie de apoyo en mortero e

instalar la pieza nueva aplicando el sello de arena cemento, humedecer y repetir la aplicación del sello. Se debe verificar el estado de condición de la base para verificar que no haya sido objeto de contaminación que desmejore su estado. Para tal efecto se debe procurar que la instalación del material nuevo, mantenga un color acorde al paño inicialmente instalado. Cuando se presenten juntas excesivas levantar el paño e instalarlo modularmente, según especificaciones técnicas.

- Adoquín vehicular (concreto): En caso de ruptura, se debe retirar con cuidado la pieza dañada, arreglar y nivelar adecuadamente la superficie de apoyo en mortero e instalar la pieza nueva aplicando el sello de arena en cemento, humedecer y repetir la aplicación del sello. Se debe verificar el estado de condición de la base para verificar que no haya sido objeto de contaminación que desmejore su estado. Para tal efecto se debe procurar que la instalación del material nuevo, mantenga un color acorde al paño inicialmente instalado. Cuando se presenten juntas excesivas levantar el paño e instalarlo modularmente, según especificaciones técnicas.

El **Contratista** deberá realizar el mantenimiento preventivo y correctivo (se incluye la administración y pago del servicio de transmisión de datos) de los equipos de monitoreo, desde el momento de la instalación y hasta la finalización de la **Etapa de mantenimiento**.

Los tiempos de respuesta para la reposición de elementos faltantes que presenten riesgos para los usuarios, deberán efectuarse máximo dentro de las 24 horas siguientes a la detección del daño, esta corrección deberá ser constatada y avalada por Interventoría y deberá responder a lo definido en el plan de control de calidad.

1.4. REMUNERACIÓN DE LAS LABORES DE MANTENIMIENTO

En cumplimiento del Contrato, el Interventor y el Contratista suscribirán cada seis (6) meses un acta de verificación del cumplimiento del Estado de Condición descrito en el presente El presente Apéndice, a fin de establecer el valor del pago al cual tendrá derecho el Contratista en el respectivo semestre por concepto de la Remuneración por Mantenimiento establecida en el Contrato.

Como parte del informe Semestral, el Interventor presentará la calificación del Estado de Condición, así como la evaluación del tiempo de respuesta del Contratista en la atención de los requerimientos del mantenimiento de cada uno de los siguientes Componentes del proyecto:

- ANDENES Y PLAZOLETAS (MOBILIARIO URBANO Y SEPARADORES)
- CICLORUTA

La evaluación de las actividades de mantenimiento tendrá dos (2) componentes:

- Cumplimiento del **Estado de Condición**
- Cumplimiento de los Tiempos de Respuesta

En el cuadro siguiente se presenta el porcentaje de incidencia establecido para el **Estado de Condición** de cada uno de los componentes del proyecto dentro del programa general de mantenimiento de **Espacio Público y CicloRutas.** Como el tiempo de respuesta forma parte fundamental del cumplimiento del mantenimiento, para cada componente del proyecto se ha asignado un porcentaje de incidencia al tiempo de respuesta del **Contratista** para reparar, mantener o reponer los elementos del proyecto que presenten desperfectos, daños o deban ser repuestos.

COMPONENTE	**% DE INCIDENCIA**	
	Estado de Condición (EC)	**Tiempo de Respuesta (TR)**
ANDENES Y PLAZOLETAS (MOBILIARIO URBANO Y SEPARADORES)	60%	7.5%
CICLORRUTA	25%	7.5%
TOTALES	85%	15%

Para establecer el **Pago por Labores de Mantenimiento,** en **el Acta semestral de verificación** establecida en la Cláusula de FORMA DE PAGO del **Contrato de Obra**, la **Interventoría** aplicará la siguiente metodología:

Calificación del cumplimiento del Estado de Condición:

El **Interventor** verificará el grado de cumplimiento del **Estado de Condición** de cada uno de los elementos de los componentes del proyecto y los calificará con base en los siguientes criterios:

Lista de chequeo para cumplimiento (puntajes de 0 a 100)

CALIFICACIÓN CUMPLIMIENTO ESTADO DE CONDICIÓN

- **ANDENES Y PLAZOLETAS (MOBILIARIO URBANO).**

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Si en la verificación semestral, el 99% de los elementos del espacio público cumplen con el estado de condición.	100
Si en la verificación semestral, más del 97% de los elementos del Espacio público cumplen con el Estado de condición	90
Si en la verificación semestral, más del 95% de los elementos del Espacio público cumplen con el Estado de condición	50
Si en la verificación semestral, menos del 95% de los elementos del Espacio público cumplen con el Estado de condición	0

(El porcentaje corresponde a la suma de las no conformidades encontradas durante las 6 verificaciones del semestre).

La calificación obtenida para este componente - **ANDENES Y PLAZOLETAS (MOBILIARIO URBANO Y SEPARADORES) -** se multiplicará por el porcentaje de incidencia establecido en la Tabla 2 y será el porcentaje final de cumplimiento del **Estado de Condición EC =** CL*(% INCIDENCIA EC)

Esta calificación EC para Andenes y Plazoletas tendrá un valor máximo de 60% si el **Contratista** cumple totalmente con el **Estado de Condición** de todos los elementos constitutivos del proyecto en la verificación semestral realizada por la Interventoría.

- **CICLORUTA**

CRITERIO	CALIFICACIÓN
Si en la verificación semestral, el 99% de los elementos de la CicloRuta cumplen con el Estado de condición	100
Si en la verificación semestral, más del 97% de los elementos de la CicloRuta cumplen con el Estado de condición	90
Si en la verificación semestral, más del 95% de los elementos de la CicloRuta cumplen con el Estado de condición	50

Si en la verificación semestral, menos del 95% de los elementos de la CicloRuta cumplen con el Estado de condición	0

La calificación obtenida para este componente se multiplicará por el porcentaje de incidencia establecido en la Tabla 2 y será el porcentaje final de cumplimiento del **Estado de Condición EC =** CL*(% INCIDENCIA EC)

Esta calificación EC para CicloRuta tendrá un valor máximo de 25% si el **Contratista** cumple totalmente con el **Estado de Condición** de todos los elementos constitutivos del proyecto en la verificación semestral realizada por la Interventoría.

CALIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL TIEMPO DE RESPUESTA:

El **Interventor** verificará el grado de cumplimiento del Tiempo de Respuesta del **Contratista** para realizar las labores de Mantenimiento de cada uno de los componentes del proyecto durante el semestre y los calificará con base en los siguientes criterios:

CRITERIO	**CALIFICACIÓN**
Si el 100% de los tiempos de respuesta registrados en el semestre fueron iguales o inferiores a los establecidos para el componente	100
Si más del 98% de los tiempos de respuesta registrados en el semestre fueron iguales o inferiores a los establecidos para el componente	90
Si más del 95% de los tiempos de respuesta registrados en el semestre fueron iguales o inferiores a los establecidos para el componente	50
Si el 95% de los tiempos de respuesta registrados en el semestre fueron iguales o inferiores a los establecidos para el componente	0

(El porcentaje corresponde a la suma de las no conformidades encontradas durante las 6 verificaciones del semestre).

La calificación obtenida para este componente se multiplicará por el porcentaje de incidencia establecido en la Tabla 2 y será el porcentaje final de cumplimiento del **Tiempo de respuesta TR =** CL*(% INCIDENCIA TR)

Esta calificación (TR) tanto para Andenes y plazoletas y CicloRuta tendrá un valor máximo de 7.5%, respectivamente, si el Contratista cumple totalmente con el Tiempo de Respuesta del mantenimiento de todos los elementos constitutivos del proyecto en la verificación del semestre realizada por la Interventoría.

PAGO SEMESTRAL POR MANTENIMIENTO

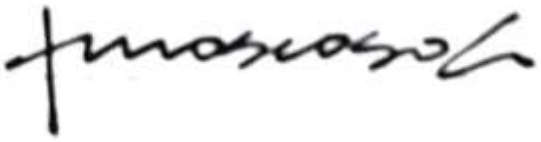
El Índice de cumplimiento para el Componente de Urbanismo y Espacio público ($ICc(\%)_{EP}$) se calcula por medio de la siguiente expresión:

$ICc(\%)_{EP}$: = $[(EC+TR)_{ANDENES} + (EC+TR)_{CICLORUTAS}] * PIC_{EP}$

En la cual,

PIC_{EP} : Porcentaje de incidencia de mantenimiento para cada grupo para el componente de urbanismo y espacio público.

Elaboró



Escriba el texto aquí

Fernando Moscoso Gordillo

Contratista – Especialista Urbanismo
Dirección Técnica de Proyectos - DTP

Aprobó: Ing. José Félix Gómez Pantoja – Director Técnico de Proyectos (E)

Capítulo 2 MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

2.1 INTRODUCCIÓN

A continuación, se presenta el alcance de las Obras y Labores de Mantenimiento que deberán ejecutarse por el Contratista durante la Etapa de Mantenimiento, sobre las Calzadas Transmilenio y las Calzadas de Tráfico Mixto, los resultados que deberá obtener, las calidades mínimas que serán aceptables y otras instrucciones que son de obligatorio cumplimiento. Su incumplimiento constituirá incumplimiento del Contrato de Obra, haciéndose aplicables las sanciones previstas en el mismo.

El Contratista podrá escoger la forma en que lleva a cabo los procedimientos para mantener la vía, siempre y cuando los mismos cumplan como mínimo con las Especificaciones Técnicas del IDU, versión vigente al cierre del proceso licitatorio, y con las normas que se ajusten a lo previsto en este Apéndice. Igualmente, durante la Etapa de Mantenimiento, el Contratista deberá cumplir además con las obligaciones derivadas de sus anexos, de conformidad con lo previsto en este Apéndice, en el Contrato de Obra y en cualquier otro documento que sea aplicable y que forme parte del Contrato de Obra.

Por tratarse de actividades de mantenimiento, el Contratista deberá preservar la infraestructura de redes de servicios que tengan intersecciones con la vía o sean paralelas a ella, evitando afectaciones que conlleven alteraciones a las instalaciones existentes.

2.2 GENERALIDADES

Las Obras y Labores de Mantenimiento a que se refiere este documento se realizarán sobre el corredor vial que se describe en el Contrato de Obra, y en las Especificaciones Particulares de Construcción. Estas labores se realizarán durante la Etapa de Mantenimiento, durante la cual será obligación del Contratista, en los términos previstos en el Contrato de Obra, mantener el Estado de Condición previsto en el presente documento.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTARSE EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO

Las actividades que deberá cumplir el Contratista, serán las necesarias para que las Calzadas Transmilenio y las Calzadas para Tráfico Mixto del corredor vial cumplan con el Estado de Condición exigible que se establece en el numeral expuesto a continuación.

2.4 Mantenimiento del estado de condición

El Contratista deberá de manera permanente, durante la Etapa de Mantenimiento, realizar los trabajos de conservación, que a su vez puede incluir actividades de limpieza, mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción, limpieza, reparación y reconstrucción de lo ejecutado durante la Etapa de Construcción, que sean necesarios para mantener el Estado de Condición, de conformidad con lo establecido en el presente documento, los demás documentos del Contrato de Obra, los parámetros técnicos establecidos por las

Especificaciones Técnicas del IDU versión vigentes y con el Plan de Control de calidad de materiales que adopte conforme a lo exigido en el Contrato de Obra, así como de conformidad con las mejores prácticas que resulten aplicables, según el estado de la técnica.

El estado de condición de las obras viales comprende:

- ✓ Estado de Condición de la señalización temporal durante las Obras y Labores de Mantenimiento
- ✓ Estado de Condición de Limpieza y Aseo
- ✓ Estado de Condición del pavimento en concreto hidráulico
- ✓ Estado de Condición del pavimento en concreto asfáltico

Las frecuencias de intervención y las cantidades de obra a ejecutar podrán variar de acuerdo con las circunstancias climáticas y otras características, pero siempre deberán cumplir con las especificaciones y parámetros técnicos mínimos exigidos. En todo caso, el Contratista deberá ejecutar todas y cada una de las obras viales del tramo que sean necesarias para mantener el Estado de Condición del tramo, sin importar las cantidades de obra que le implique tal actividad. La remuneración del Contratista por la realización de las Labores y Obras de Mantenimiento no será otra que el pago del Valor Semestral por Mantenimiento en los términos descritos en el Contrato de Obra, afectado por el porcentaje de calificación obtenido por el correspondiente periodo por el Contratista.

El Contratista deberá en todo momento disponer de la totalidad de materiales, equipos de cargue, transportes, mano de obra y todos aquellos recursos que sean necesarios para la ejecución adecuada de las Labores y Obras de Mantenimiento.

Los materiales utilizados por el Contratista para las labores de mantenimiento, conservación que a su vez incluye actividades de mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción, deberán cumplir con lo establecido en las Especificaciones Técnicas del IDU vigentes, tanto para las etapas de fabricación o producción de mezclas o materiales, instalación y desempeño de los mismos, las demás normas aplicables relacionadas y aquellas especificaciones particulares que el Contratista genere o adapte con miras a cumplir con los requisitos de calidad de las obras.

2.4.1 Señalización temporal durante las obras y labores de mantenimiento

Será obligación del Contratista establecer la señalización necesaria durante la Etapa de Mantenimiento para evitar o minimizar las afectaciones que puedan causarse en desarrollo de la realización de las Obras y Labores de Mantenimiento, sobre el tránsito en las vías objeto de mantenimiento o sobre las vías públicas que deba utilizar para acceder a la zona del tramo.

El incumplimiento del Contratista de esta exigencia dará lugar a que se establezca la suspensión del inicio o continuidad de las obras, hasta que el IDU considere que existen las condiciones mínimas de seguridad vial para iniciar o continuar con la ejecución de los trabajos programados. Lo anterior sin perjuicio de las demás sanciones a que hubiere lugar, de acuerdo con lo establecido en el Contrato de Obra.

2.4.1.1 Limpieza y aseo

2.4.1.1.1 Limpieza de vía

- ✓ La vía deberá permanecer en todo tiempo, libre de basuras, desperdicios o desechos de cualquier tipo.

- ✓ El Contratista deberá tener en cuenta que la UAESP tiene esta responsabilidad, pero deberá complementarla cuando sea necesario para cumplir con el Estado de Condición de la vía.

- ✓ Para este efecto, el Interventor efectuará recorridos periódicos y reportará las fallas encontradas, que deben ser subsanadas por el Contratista, utilizando un tiempo máximo de seis (6) horas, a partir de la identificación de la falla.

- ✓ En caso de obstaculizaciones de la vía causadas por basuras, desperdicios o desechos de cualquier tipo, aún por causas ajenas a la voluntad del Contratista, éste deberá limpiar, mantener y restituir el derecho de la vía en el menor tiempo posible, utilizando un tiempo máximo de seis (6) horas.

- ✓ En caso de que se presenten eventos que puedan afectar la seguridad de los usuarios de la vía, tales como derrames de aceites o productos tóxicos en la vía, el tiempo máximo de remoción será de tres (3) horas.

2.4.1.1.2 Limpieza de sumideros

- ✓ El Contratista debe complementar las actividades de la EAB sobre limpieza de los sumideros, para que operen adecuadamente y se mantenga la vía sin empozamientos e inundaciones cuando se produzcan lluvias o se generen derrames de líquidos por cualquier causa. Deberá programarse por parte del Contratista de obra la actividad de limpieza de sumideros, en una frecuencia como mínimo mensual, esto con el fin de mantener la estructura de la vía en óptimas condiciones.

- ✓ En especial, esta actividad debe intensificarse en temporada de lluvias, cuando se incrementa el arrastre de basuras y lodos a estas estructuras.

- ✓ Para este efecto, el Contratista como parte del Plan de Control de Calidad, efectuará recorridos periódicos y reportará las fallas encontradas, que incidan sobre el Estado de Condición de la vía, que deben ser subsanadas por el Contratista, utilizando un tiempo máximo de seis (6) horas, a partir de la identificación de la falla. Igualmente,

el Interventor realizará recorridos y las fallas por él encontradas deberán ser subsanadas dentro de las mismas 6 horas a partir de la identificación y notificación de la falla.

2.4.1.2 Mantenimiento del pavimento en concreto hidráulico

El Contratista se obliga a mantener el pavimento libre de todo tipo de fallas, efectuando las reparaciones de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritas en este documento, para lo cual dispondrá del personal idóneo que realizará recorridos rutinarios, con el propósito de identificar, clasificar y reparar las fallas. El Contratista deberá realizar estos recorridos con una frecuencia establecida en el plan de calidad y con la suficiente anterioridad a las inspecciones de verificación que realizará la Interventoría.

El Estado de Condición requerido para la vía en concreto hidráulico, será determinado mediante el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- ✓ Control de sellado de juntas
- ✓ Evaluación de la rugosidad
- ✓ Escalonamiento
- ✓ Mediciones de transferencia de carga
- ✓ Determinación del nivel de deterioro superficial en las losas de Pavimento en Concreto Hidráulico (PCI)
- ✓ Grietas y Fisuras.
- ✓ Identificación de desportillamiento de juntas

Al respecto, es importante aclarar que, si bien es obligación del Contratista realizar la medición de los parámetros antes mencionados, para efectos de incidencia de su calificación en el pago, solo se consideraran los siguientes:

- ✓ Control de sellado de juntas
- ✓ Determinación del nivel de deterioro superficial en las losas de Pavimento en Concreto Hidráulico (PCI)
- ✓ Mediciones de transferencia de carga

El Contratista elaborará un informe en cada período, donde indicará los resultados de los ensayos, los resultados de las mismas, las intervenciones realizadas con reportes fotográficos detallados debidamente referenciados por dirección, abscisa y costado, y un resumen de los registros de inspección y de acciones correctivas, establecidas en el Plan de control de Calidad aprobado por la Interventoría.

2.4.1.2.1 Control del sellado de juntas

Se debe mantener la totalidad de las juntas del tramo en perfecto estado de funcionamiento, verificando que por ningún motivo y en ningún caso se presenten, entre otras, las siguientes situaciones:

- ✓ Falta de Adherencia del sello con las paredes de las juntas.
- ✓ Ausencia total o parcial del sello.
- ✓ Deficiencia del material de sello por rigidización del mismo, por rompimiento o fisuración.
- ✓ Porosidad del sello
- ✓ Superficialidad del sello.

Para lo anterior, el Contratista realizará recorridos periódicos y sistemáticos, máximo cada seis (6) meses en un todo de acuerdo con el Plan de Control de Calidad, reportará las fallas, y reemplazará el sello, el cual deberá cumplir con lo especificado para el control de sellado de juntas, según las Especificaciones Técnicas del IDU, versión vigente. En caso de realizar la reposición de sellos, se deberá incluir dentro de los informes de reporte el protocolo de los mismos.

La reposición del sello deberá realizarse en un plazo máximo de siete (7) días calendario, contados a partir de la fecha de identificación de la falla.

El cambio de sello de juntas durante la etapa de mantenimiento deberá establecerse con una exploración visual en campo en la cual se identifican los daños. Los requisitos que debe cumplir dependerán del tipo de sello de junta, el cual debe ser informado por el proveedor del producto, ya que existen diferentes normas que dependen del tipo y calidad del producto.

El cambio de sellos a lo largo de toda la vida útil de la estructura de pavimento proyectada deberá ser como mínimo cada cinco (5) años, por lo que dicha actividad deberá realizarse en todo el pavimento rígido de las calzadas Transmilenio como mínimo una (1) vez durante el contrato de mantenimiento.

Se define como buen estado una la longitud con deficiencia de sellado de 0% de la longitud de junta.

2.4.1.2.2 Determinación del nivel de deterioro superficial en las losas de Pavimento en Concreto Hidráulico.

La metodología a emplear para estimar el deterioro superficial del pavimento será la de PCI (Pavement Condition Index). La evaluación del PCI se realizará semestralmente y el valor de dicho índice deberá ser superior a 90 durante los cinco años de mantenimiento.

Cuando el Contratista deba sellar las fisuras leves, medias o severas, se deberá garantizar que la losa tenga un comportamiento monolítico; para tal efecto debe tomar núcleos en las zonas afectadas y ensayarlos a la compresión simple para garantizar esta condición.

El Contratista elaborará un informe en cada período, donde indicará los resultados de los ensayos, las intervenciones realizadas, los resultados de las mismas, y un resumen de los registros de inspección y de acciones correctivas establecidas en el Plan de control de Calidad aprobado por la Interventoría.

2.4.1.2.3 Evaluación de la resistencia al deslizamiento

Una de las principales características que debe cumplir un pavimento, es disponer de una superficie que asegure una buena adherencia con los neumáticos en todo instante, y especialmente en zonas de frenado, curvas y cuando el pavimento se encuentra mojado; si la película de agua llega a ser muy espesa o la velocidad del vehículo es muy alta, los neumáticos pueden perder contacto con la superficie generando el fenómeno del hidroplaneo, teniendo en cuenta que el espesor de la lámina de agua que contribuye al hidroplaneo, es la suma de la profundidad media de textura, más el espesor de agua que fluye sobre las asperezas superficiales. Esta adherencia pavimento-neumático o resistencia al deslizamiento, va disminuyendo en el tiempo por efecto del pulimiento causado por el tránsito, llegando a constituirse en un importante indicador del comportamiento del pavimento,

Los valores admisibles para el cumplimiento de la Resistencia al Deslizamiento son:

Valor medio mayor o igual a 0.45

Valor puntual mayor o igual a 0.40

El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo Hectómetro generará un incumplimiento del segmento

El incumplimiento del valor medio de un Hectómetro de calzada sencilla, implicará el incumplimiento del segmento.

El Contratista realizará recorridos periódicos y sistemáticos en un todo de acuerdo con el Plan de Control de Calidad, reportará las fallas, y realizará el tratamiento adecuado dependiendo del nivel de severidad de la falla (tratamiento superficial, reemplazo parcial o total de la losa), el cual deberá cumplir en un todo con lo especificado según las Especificaciones Técnicas del IDU, versión vigente.

Cuando la intervención se defina como tratamiento superficial, tal será ejecutado con costo al contrato de mantenimiento; en caso de requerir un tratamiento que el reemplazo parcial o total de la losa, el costo de tales intervenciones deberá ser a cargo de la garantía de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA, por lo que los costos serán asumidos en su totalidad por el Contratista y serán acordadas y evaluadas de conformidad las especificaciones técnicas del contrato.

Las opciones de reparación deberán realizarse en un plazo máximo de un (1) mes, contado a partir de la fecha de identificación de la falla.

2.4.1.2.4 Mediciones de transferencia de carga

A partir de las mediciones FWD, se deberá evaluar el desempeño de las juntas en relación con el desempeño esperado en el diseño, esto obedece a que el pavimento en concreto hidráulico a implantar debe funcionar mecánicamente en forma continua, garantizando que las dovelas transmitan eficientemente la carga de una losa a otra.

Estas deberán ser realizadas por el contratista con el acompañamiento de la Interventoria, las mediciones de transferencia de carga deben realizarse semestralmente de acuerdo con los siguientes parámetros:

- ✓ En cada carril se debe realizar como mínimo una medición cada 100 m.
- ✓ La medición se debe realizar de acuerdo con el procedimiento establecido en el Manual de Diseño de Pavimentos de la AASHTO 1993.
- ✓ El ensayo se debe realizar en una junta transversal, en la mitad del ancho de la losa.
- ✓ En ningún caso, el ensayo se debe realizar cuando la temperatura ambiente exceda los 27 °C.
- ✓ El porcentaje de transferencia de carga nunca deberá ser menor al 75 %.

Las mediciones de transferencia de carga no deberán efectuarse en los mismos sitios de las mediciones anteriores.

Si los resultados de transferencia de carga son inferiores al 75%, se deberán complementar los ensayos cada 3 juntas, hasta determinar la zona afectada; una vez detectada, el Contratista notificará al IDU las intervenciones a realizar para restituir la transferencia de carga de las juntas de la vía, conforme a lo establecido para el recibo a satisfacción en la Etapa de Construcción, y notificará a la Interventoría sobre el programa de trabajo.

El Contratista deberá ejecutar las reparaciones en un término máximo de un (1) mes contados a partir de la fecha de la medición.

El Contratista elaborará un informe en cada período, donde indicará los resultados de los ensayos, las intervenciones realizadas, los resultados de las mismas, y un resumen de los registros de inspección y de acciones correctivas, establecidas en el Plan de control de Calidad aprobado por la Interventoría.

2.4.1.2.5 Evaluación de la Rugosidad

En pavimentos rígidos, el reporte del IRI es obligatorio siguiendo las indicaciones expuestas más adelante para pavimentos flexibles, acorde con lo establecido en las Especificaciones

Técnicas del IDU versión vigente, y no es condición de aceptación o rechazo de la actividad de obra; sin embargo, el dato reportado se debe tomar como información para la base de datos y el Interventor debe verificar la calidad de la información reportada.

2.4.1.2.6 Escalonamiento

El escalonamiento en pavimentos rígidos es el resultado de deflexiones excesivas en los bordes de las losas y esquinas que causan erosión y bombeo de material fino de la estructura de soporte “subrasante, subbase o base” en una losa cargada. La tasa de progresión de fallas por escalonamiento aumenta significativamente cuando el pavimento rígido tiene un bajo desempeño en la trasferencia de cargas a través de las juntas y grietas, cargas pesadas sobre el eje, agua debajo de las losas de pavimento rígido, y erodabilidad de la base de soporte.

El contratista, para asegurar el correcto funcionamiento de las losas, debe prevenir las siguientes situaciones:

- ✓ Deflexiones diferenciales significativas entre losas adyacentes que imparten energía a los materiales del pavimento subyacente. Estas deflexiones causan el movimiento del material saturado del pavimento subyacente a medida que se restablece el equilibrio, dando como resultado los fenómenos de erosión y bombeo. La energía diferencial a través de la junta o grieta se amplifica por varios factores, como cargas pesadas de los ejes y baja transferencia de carga.

- ✓ Materiales de pavimento subyacentes que son erodables. Un material inestable o débilmente estabilizado con un alto porcentaje de finos es un candidato principal para la erodación.

- ✓ La presencia de agua libre debajo en la estructura del pavimento rígido.

Para lo anterior, el Contratista y la Interventoría realizarán recorridos periódicos y sistemáticos en un todo de acuerdo con el Plan de Control de Calidad, reportarán las fallas identificadas y cuando éstas respondan a este tipo de patologías, la Interventoría deberá dar aviso inmediato al IDU y requerir al Contratista para que presente el respectivo plan de atención y reparación, el cual deberá ser aprobado por la Interventoría, teniendo en cuenta que se realizarán bajo el concepto de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LA OBRA, por lo que las obras a lugar serán a costo total del Contratista y deberán ser recibidas por la Interventoría, garantizando que se cumpla con las especificaciones técnicas contractuales.

El escalonamiento entre losas no podrá superar los cinco (5) mm. El tiempo máximo para la corrección de este daño es de un (1) mes.

2.4.1.2.7 Grietas y Fisuras

Se debe mantener la totalidad de las losas del tramo en perfecto estado de funcionamiento, verificando que por ningún motivo y en ningún caso se presenten, entre otras, las siguientes situaciones.

- Fisuras abiertas que comprometan el espesor total de la losa.

- Fisuras abiertas que no comprometan el espesor total de la losa.

Se inspeccionará la calzada completa (todos los carriles) midiendo la longitud de grieta. Se registrarán exclusivamente las fisuras con abertura mayor a 3 mm.

Para lo anterior, el **Contratista** realizara recorridos periódicos y sistemáticos en un todo de acuerdo con el **Plan de Control de Calidad**, reportará las fallas, y sellará las fisuras que no presenten escalonamientos entre los bordes de esta, y planteara para aquellas que presenten esta última condición, la solución de reparación a realizar para aprobación de la **Interventoría.**

El sellado o reparación de las fisuras deberá realizarse por el Contratista en un plazo máximo de siete (7) días calendario, contados a partir de la fecha de identificación de la falla.

2.4.1.3 Mantenimiento del pavimento en concreto asfáltico

El Contratista se obliga a mantener el pavimento libre de todo tipo de fallas, efectuando las actividades preventivas de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritas en este documento, para lo cual dispondrá del personal idóneo que realizará recorridos rutinarios con el propósito de detectar, clasificar y reparar las fallas. El Contratista deberá realizar estos recorridos como mínimo semestralmente y con la suficiente anterioridad a las inspecciones de verificación que realizará la Interventoría.

El Estado de Condición requerido para la vía en concreto asfáltico, será determinado mediante a través de los siguientes parámetros:

- ✓ Nivel de deterioro superficial (PCI)
- ✓ Grietas y fisuras
- ✓ Baches
- ✓ Ahuellamiento
- ✓ Evaluación de la resistencia al deslizamiento
- ✓ Evaluación de la rugosidad
- ✓ Evaluación estructural

Al respecto, es importante aclarar que, si bien es obligación del Contratista realizar la medición de los parámetros antes mencionados, para efectos de incidencia de su calificación en el pago, solo se consideraran los siguientes:

- ✓ Nivel de deterioro superficial (PCI)
- ✓ Evaluación de la resistencia al deslizamiento
- ✓ Evaluación de la rugosidad

2.4.1.3.1 Determinación del nivel de deterioro superficial en Pavimento Flexible

La metodología a emplear para estimar el deterioro superficial del pavimento será la de PCI (Pavement Condition Index). La evaluación del PCI se realizará semestralmente y el valor de dicho índice deberá ser superior a 90 durante los cinco años de mantenimiento.

Se inspeccionará todo el tramo, dividido por sectores de análisis con una longitud de 100 m.

Para cada sector se verificará que el área de los daños encontrados en ese momento, más el área de las reparaciones de años anteriores no sea superior al 20% del área total del tramo. En caso de presentarse un porcentaje mayor, el Contratista deberá realizar una reparación estructural a la zona afectada, garantizando una vida útil remanente de la vía, que es la diferencia entre el número de ejes equivalentes en un período de diseño (10 años) y el número de ejes de 8.2 ton, equivalentes al tiempo transcurrido desde la fecha de inicio de la Etapa de Mantenimiento.

El Contratista tendrá un plazo máximo de un (1) mes, a partir de la fecha de la inspección, para mejorar la condición de la calzada.

El Contratista elaborará un informe en cada período, donde indicará los resultados de los ensayos, las intervenciones realizadas, los resultados de las mismas, y un resumen de los registros de inspección y de acciones correctivas, establecidas en el Plan de control de Calidad aprobado por la Interventoría.

2.4.1.3.2 Baches

Cuando se presenten desprendimientos del concreto asfáltico o baches cuya profundidad supere los 10 mm éstos deberán ser reparados en un periodo de 7 días.

Las reparaciones llevadas a cabo por la presencia de este tipo de daño, serán a cargo del Contratista, dado que tales daños responden al concepto de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA.

2.4.1.3.3 Grietas y Fisuras

Cuando se presenten fisuras y grietas interconectadas del tipo piel de cocodrilo o de bloque, así como cualquier otra clase de agrietamiento de severidad media o severa, será obligatorio acometer las reparaciones en un plazo máximo de 15 días calendario, a cargo del Contratista, dado que tales daños responden al concepto de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA.

Si existen grietas selladas en buen estado, también estarán medidas y reportadas con un nivel de severidad bajo

2.4.1.3.4 Ahuellamiento

El Ahuellamiento se deriva de una deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o la subrasante, usualmente producida por consolidación o movimiento lateral de los materiales debidos a la carga del tránsito. Un Ahuellamiento importante puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento.

Los niveles de severidad, están establecidos de acuerdo a la profundidad media del Ahuellamiento:

- ✓ Nivel Bajo: de 6 mm a 13 mm
- ✓ Nivel Medio: > 13 mm a 25 mm
- ✓ Nivel Alto: > 25 mm

Los valores admisibles para el cumplimiento del Ahuellamiento son:

Valor ahuellamiento puntual menor o igual a 15 mm

Valor ahuellamiento medio menor o igual a 10 mm

El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo Hectómetro generará un incumplimiento del segmento

El incumplimiento del valor medio de un Hectómetro de calzada sencilla, implicará el incumplimiento del segmento.

El Contratista realizará recorridos periódicos y sistemáticos en un todo de acuerdo con el Plan de Control de Calidad, reportará las fallas, y realizará parcheo superficial, parcial o profundo seguido de fresado y sobrecarpeta, dependiendo del nivel de severidad, el cual deberá cumplir en un todo con lo especificado según las Especificaciones Técnicas del IDU, versión vigente.

Las opciones de reparación deberán realizarse en un plazo máximo de un (1) mes, contado a partir de la fecha de identificación de la falla.

Los costos de las actividades derivadas de las deformaciones por ahuellamiento, también serán a cargo del Contratista, dado que tales daños responden al concepto de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA.

2.4.1.3.5 Evaluación de la resistencia al deslizamiento

Los valores admisibles para el cumplimiento de la Resistencia al Deslizamiento en el caso de pavimentos flexibles son:

Valor medio mayor o igual a 0.55

Valor puntual mayor o igual a 0.50

El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo Hectómetro generará un incumplimiento del segmento.

El incumplimiento del valor medio de un Hectómetro de calzada sencilla, implicará el incumplimiento del segmento.

El Contratista realizará recorridos periódicos y sistemáticos en un todo de acuerdo con el Plan de Control de Calidad, reportará las fallas, y realizará el tratamiento adecuado dependiendo del nivel de severidad de la falla (tratamiento superficial, sobrecarpeta o fresado y sobrecarpeta), el cual deberá cumplir en un todo con lo especificado según las Especificaciones Técnicas del IDU, versión vigente.

Cuando la intervención se defina como tratamiento superficial o hasta sobrecarpeta, tal será ejecutada con costo al contrato de mantenimiento; en caso de requerir un tratamiento que implique fresado o intervención de granulares de la estructura de pavimento, el costo de tales intervenciones deberán ser a cargo de la garantía de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA, por lo que los costos serán asumidos en su totalidad por el Contratista y serán acordadas y evaluadas de conformidad las especificaciones técnicas del contrato.

Las opciones de reparación deberán realizarse en un plazo máximo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de identificación de la falla.

2.4.1.3.6 Evaluación de la Rugosidad

Se deben realizar mediciones semestrales de IRI a la vía, en los mismos sectores y sitios de las mediciones iniciales realizadas en la Etapa de Construcción y de acuerdo con los mismos parámetros.

En general se podrán utilizar equipos para medir rugosidad de clase I o II, así:

- ✓ Clase I: Incluye perfilógrafos manuales de precisión y el método de mira y nivel.
- ✓ Clase II: Incluye perfilógrafos de medición directa. Este grupo también incluye mecanismos sin contacto con la vía como el láser, viga de luces o técnicas acústicas, las cuales deben ser mantenidas con la respectiva calibración, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Si se opta por el equipo de referencia inercial (clase II), éste se deberá validar previamente con uno de precisión en un tramo de prueba de longitud no menor de 200 m. El equipo de referencia inercial se deberá operar de acuerdo con la norma ASTM E-950

Las mediciones se efectuarán para todo el tramo, dividido por sectores para análisis con una longitud de 100 m.

Los valores admisibles para el cumplimiento del Índice de Regularidad IRI, la Resistencia al Deslizamiento son:

Valor medio menor o igual a 2.5 m/km

Valor puntual menor o igual a 3.0 m/km

El incumplimiento de uno o más valores puntuales en un mismo Hectómetro generará un incumplimiento del segmento.

El incumplimiento del valor medio de un Hectómetro de calzada sencilla, implicará el incumplimiento del segmento.

1. El IRI en cada medición semestral, no debe exceder los valores máximos admisibles indicados.

2. El IRI al final del año 5 contado desde el inicio de la Etapa de Mantenimiento, no debe exceder los valores máximos admisibles indicados.

La medición se realizará a lo largo del tramo, teniendo en cuenta que la línea de medición no se afecte por la presencia de pozos de inspección, cámaras, sumideros, rejillas, líneas de demarcación horizontal, cambios de geometría de la vía en cruces o intersecciones con otras vías o pasos peatonales.

El Contratista conjuntamente con la Interventoría realizará una medición semestral hasta el fin de la Etapa de Mantenimiento y elaborará un informe en cada período, donde indicará los resultados de los ensayos, las intervenciones realizadas, los resultados de las mismas, y un resumen de los registros de inspección y de acciones correctivas, establecidas en el Plan de control de Calidad aprobado por la Interventoría.

El tiempo máximo para la corrección del IRI es de 1 mes.

2.4.1.3.7 Evaluación Estructural del pavimento Flexible

Se deberán tomar deflexiones semestralmente y a partir de un percentil no menor al 90 %, se deberá sectorizar. Empleando una herramienta computacional (Bisar o similar) se evaluará el criterio de agrietamiento por fatiga, como se explica en la Guía Metodológica para el Diseño de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos del INVIAS, versión vigente.

La ecuación que se empleará para todas las evaluaciones semestrales debe corresponder a la utilizada en el diseño de pavimentos. El resultado del análisis se deberá presentar al IDU y a la Interventoría y deberá cumplir con la vida útil remanente de la vía según el diseño.

Siempre se debe garantizar, que los resultados de vida remanente, en términos de ejes equivalentes de 8.2 ton, sean iguales o superiores a los valores presentados en el diseño.

En caso que luego de las evaluaciones rutinarias, resulte que el pavimento requiere una intervención por este concepto, el Contratista deberá asumir la intervención respectiva por el concepto de ESTABILIDAD Y CALIDAD DE OBRA.

El tiempo máximo para realizar la intervención de es de un (1) mes.

Nota Aclaratoria: *En el Anexo 1 de este Apéndice, se presentan los indicadores de aceptación para el mantenimiento de Pavimentos, señalando los parámetros de medición, valores admisibles, frecuencia de medición y tiempo de corrección.*

2.5 PAGO POR LABORES DE MANTENIMIENTO

En cumplimiento de la Cláusula FORMA DE PAGO del **Contrato de Obra**, el **Interventor** y el **Contratista** suscribirán cada seis (6) meses un acta de verificación del cumplimiento de las especificaciones descritas en el presente Apéndice, a fin de establecer el valor del pago al cual tendrá derecho el **Contratista** en el respectivo semestre por concepto del pago por Mantenimiento.

El **Interventor** presentará un informe mensual al **IDU** en donde se describirán los trabajos de conservación, limpieza, reparación y reconstrucción ejecutados por el **Contratista** en el mes inmediatamente anterior. Como parte de este Informe el **Interventor**, presentará un informe del **Estado de Condición de la vía**, indicando el grado de cumplimiento de las siguientes condiciones:

✓ **SEÑALIZACIÓN:**

- Temporal para las obras

✓ **LIMPIEZA**

- Vía
- Sumideros

✓ **ESTADO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO.**

- Control de sellado de juntas
- Mediciones de transferencia de carga
- Determinación del nivel de deterioro superficial en las losas de Pavimento en Concreto Hidráulico

Para efectos de la evaluación del cumplimiento del Contratista en cuanto al Estado de Condición del Pavimento en concreto hidráulico, se considerará su grado de aceptabilidad cuando cumpla con las características físicas señaladas en la especificación referenciada en el numeral Mantenimiento del estado de condición de este capítulo en todo el periodo de la **Etapa de Mantenimiento**.

- ✓ **ESTADO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN CONCRETO ASFÁLTICO.**

  - Nivel de deterioro superficial
  - Evaluación de la resistencia al deslizamiento
  - Evaluación de la rugosidad

Para efectos de la evaluación del cumplimiento del Contratista en cuanto al Estado de Condición del Pavimento en concreto asfáltico, se considerará su grado de aceptabilidad cuando cumpla con las características físicas señaladas en la especificación referenciada en el numeral 2.3.1.5. de este capítulo en todo el periodo de la **Etapa de Mantenimiento**.

Para establecer el **Pago por Mantenimiento,** en el acta semestral de verificación establecida en la cláusula FORMA DE PAGO del **Contrato de Obra**, la **Interventoría** aplicará la siguiente metodología:

El **Interventor** verificará el grado de cumplimiento del mantenimiento de cada uno de los elementos constitutivos del proyecto y los calificará con base en los criterios establecidos en las listas de chequeo detalladas más adelante.

El porcentaje de afectación obtenido para cada elemento se multiplicará por el grado de incidencia del elemento establecido y la sumatoria del producto de los porcentajes de afectación por los grados de incidencia (%) será la calificación final del grado de cumplimiento de la actividad de Mantenimiento vial (Cm1).

Esta calificación (Cm1) tendrá un valor máximo de 100 si el **Contratista** cumple totalmente con el mantenimiento de todos los elementos constitutivos del proyecto.

El valor del pago del **Contratista** por esta actividad será el producto de multiplicar la calificación obtenida (Cm1) por el porcentaje definido como **Valor Semestral por Mantenimiento** pactado en el **Contrato de Obra** para la **Etapa de Mantenimiento.**

2.5.1 Grado de incidencia de cada variable

ELEMENTO	% Incidencia
Señalización	**8%**
Temporal para las obras	8%
Limpieza (*)	**12%**
Vía	6%
Sumideros	6%
Estado de Condición del pavimento en concreto hidráulico	**50%**

Control de sellado de juntas	10%
Mediciones de transferencia de carga	10%
Resistencia al deslizamiento	10%
Determinación del nivel de deterioro superficial en las losas de Pavimento en Concreto Hidráulico	20%
Estado de Condición del pavimento en concreto asfáltico	**30%**
Nivel de deterioro superficial	10%
Evaluación de la resistencia al deslizamiento	10%
Evaluación de la rugosidad	10%

***** Nota: El Contratista deberá realizar las gestiones pertinentes y necesarias para que la UAESP realice el aseo del espacio público y vías construidas y puestas al servicio. Lo mismo deberá realizar una vez las redes y su infraestructura sea entregada y recibida por las diferentes Empresas de Servicios Públicos – ESP y Entidades para el caso de la Secretaría Distrital de Movilidad - SDM, dado que la Interventoría deberá continuar evaluando al Contratista estos aspectos en pro de garantizar el estado de condición ideal de cada elemento, posterior a la entrega a las ESP y/o Entidades.

Se han determinado unos porcentajes para el estado de condición de los pavimentos que podrán variar en relación con la proporción del área total del tramo en concreto rígido o asfáltico. El **IDU** podrá considerar al momento de terminar la **Etapa de Construcción**, una modificación a los grados de incidencia, dependiendo de las áreas totales de pavimento en cada uno de los tipos de estructura.

Calificación del cumplimiento del Estado de Condición:

El Interventor verificará el grado de cumplimiento del Estado de Condición de cada uno de los elementos de los componentes del proyecto y los calificará con base en los siguientes criterios:

2.5.2 Listas de chequeo para cumplimiento (puntajes de 0 a 100)

VARIABLE	PORCENTAJE DE AFECTACIÓN
Señalización temporal durante las obras	

Se ejecuta el 100% de las actividades señaladas en el Plan de manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos (aprobado e incluyendo los ajustes que se efectúen en el Comité de Tránsito)	100
Se ejecuta menos del 100%, pero más del 90% de las actividades señaladas en el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos (aprobado e incluyendo los ajustes que se efectúen en el Comité de Tránsito)	90
Se ejecuta el 90% o menos, pero más del 70% de las actividades señaladas en el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos (aprobado e incluyendo los ajustes que se efectúen en el Comité de Tránsito)	50
Se ejecuta el 70% o menos de las actividades señaladas en el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos (aprobado e incluyendo los ajustes que se efectúen en el Comité de Tránsito)	0
Limpieza de la vía	
El 100% de los reportes de incumplimiento se corrigieron en 24 horas	100
El 100% de los reportes de incumplimiento se corrigieron entre 24 y 48 horas	50
El 100% de los reportes de incumplimiento se corrigieron en más de 48 horas	0
Limpieza de sumideros	
El 100% de los sumideros inspeccionados en el 100% de la longitud de la vía se encuentran limpios	100
Más del 90% y menos del 100% de los sumideros inspeccionados se encuentran limpios	90
Entre el 70% y el 90% de los sumideros inspeccionados se encuentran limpios	50
Menos del 70% de los sumideros inspeccionados se encuentran limpios	0
Sello de juntas en pavimentos de concreto hidráulico	
El 100% de las juntas inspeccionadas en el 100% de la longitud de la vía se encuentran con sellos en buen estado	100
El 100% de las juntas inspeccionadas inspeccionados en más del 90% de la longitud de la vía se encuentran con sellos en buen estado	90
El 100% de las juntas inspeccionadas en más del 70% de la longitud de la vía se encuentran con sellos en buen estado	50
El 100% de las juntas inspeccionadas inspeccionados en el 70% o menos de la longitud de la vía se encuentran con sellos en buen estado	0
Mediciones de transferencia de carga del pavimento en concreto hidráulico	
Si los resultados de transferencia de carga en el 100% de la longitud del tramo es superior al 75%	100
Si los resultados de transferencia de carga en menos del 100% pero más del 90% de la longitud del tramo es superior al 75%	90
Si los resultados de transferencia de carga en menos del 90% pero más del 70% de la longitud del tramo es superior al 75%	50

Sí los resultados de transferencia de carga en el 70% o menos de la longitud del tramo es superior al 75%	0
Determinación del nivel de deterioro superficial en las losas de Pavimento en Concreto Hidráulico	
Sí los resultados del valor del PCI en el 100% de la longitud del tramo es superior a 90	100
Sí los resultados del valor del PCI en menos del 100% pero en más del 90% de la longitud del tramo es superior a 90	90
Sí los resultados del valor del PCI en menos del 90% pero en más del 70% la longitud del tramo es superior a 90	50
Sí los resultados del valor del PCI en el 70% o menos de la longitud del tramo es superior a 90	0
Determinación del nivel de deterioro superficial en Pavimento Flexible	
Sí los resultados del valor del PCI en el 100% de la longitud del tramo es superior a 90	100
Sí los resultados del valor del PCI en menos del 100% pero en más del 90% la longitud del tramo es superior a 90	90
Si los resultados del valor del PCI en menos del 90% pero en más del 70% la longitud del tramo es superior a 90	50
Si los resultados del valor del PCI en el 70% o menos de la longitud del tramo es superior a 90	0
Evaluación de la resistencia al deslizamiento	
El 100% de la vía inspeccionada presenta valores de Resistencia al deslizamiento >=0.55	100
Más del 90% y menos del 100% de la vía inspeccionada, presenta valores de Resistencia al deslizamiento >= 0.55	90
Más del 51% y menos del 90% de la vía inspeccionada, presenta valores de Resistencia al deslizamiento >= 0.55	50
Entre el 0% y el 50% de la vía inspeccionada, presenta valores de Resistencia al deslizamiento >= 0.55	0
Evaluación de la Rugosidad del pavimento en concreto asfáltico	
El IRI obtenido en el 100% de la longitud de la vía, no excede de 2.5 m/km	100
El IRI obtenido en menos del 100% pero más del 90% de la longitud de la vía, no excede de 2.5 m/km	90
El IRI obtenido en menos del 90% pero más del 70% de la longitud de la vía, no excede de 2.5 m/km	50
El IRI obtenido en el 70% o menos de la longitud de la vía, no excede de 2.5m/km	0

2.6 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

En general, las obligaciones del Contratista, para el mantenimiento de las obras en el componente de pavimentos, se enmarcan en las siguientes; sin perjuicio de las demás

obligaciones establecidas en la minuta del contrato y demás documentos de pliego de condiciones:

- ✓ El Contratista deberá preservar la infraestructura de redes de servicios que tengan intersecciones con la vía o sean paralelas a ella, evitando afectaciones que conlleven alteraciones a las instalaciones existentes.

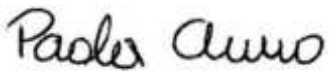
- ✓ Deberá ser de estricto cumplimiento por parte del Contratista el PLAN DE INSPECCIÓN DE ENSAYOS, durante la etapa de mantenimiento, haciendo aplicación de las frecuencias establecidas en el mismo, para el control de calidad de los materiales utilizados durante dicha etapa, dando cumplimiento con las especificaciones técnicas que maneja la Entidad vigentes, normativa aplicable, o especificaciones particulares a que haya lugar.

- ✓ El Contratista deberá de manera permanente, durante la Etapa de Mantenimiento, realizar los trabajos de conservación, limpieza, reparación y reconstrucción de lo ejecutado durante la Etapa de Construcción, además de las gestiones necesarias posteriores a las entregas a las ESP y Entidades, que sean necesarios para mantener el Estado de Condición, de conformidad con lo establecido en el presente Apéndice, los demás documentos del Contrato de Obra, los parámetros técnicos establecidos por las especificaciones técnicas del IDU (IDU-ET) vigentes, así como de conformidad con las mejores prácticas de la ingeniería.

- ✓ El Contratista deberá en todo momento disponer de la totalidad de materiales, equipos de cargue, transportes y mano de obra para la ejecución adecuada de las Labores y Obras de Mantenimiento.

- ✓ Será obligación del Contratista establecer la señalización necesaria durante la Etapa de Mantenimiento para evitar o minimizar las afectaciones que puedan causarse en desarrollo de la realización de las Obras y Labores de Mantenimiento, sobre el tránsito en las vías objeto de mantenimiento o sobre las vías públicas que deba utilizar para acceder a la zona del tramo.

Elaboró



Jenny Paola Acero Pachón

Contratista – Especialista de Pavimentos
Dirección Técnica de Proyectos – DTP

Aprobó: Ing. José Félix Gómez Pantoja – Director Técnico de Proyectos (E)

Capítulo 3. Mantenimiento de Estructuras

3.1. INTRODUCCIÓN

El Interventor y el Contratista suscribirán cada seis meses un acta de verificación del cumplimiento de las especificaciones descritas en el presente Apéndice, a fin de establecer el cumplimiento o incumplimiento de las obligaciones de mantenimiento de las estructuras a cargo del Contratista, y determinar el valor del pago al cual tendrá derecho el Contratista en el respectivo semestre por concepto de la Remuneración por Mantenimiento.

Si en un semestre el Contratista no cumple con el puntaje máximo establecido, contará con un periodo de máximo 15 días hábiles para corregir los aspectos en los que obtuvo la baja calificación, los cuales serán verificados por la Interventoría y en caso de no ser corregidos, el IDU podrá imponer las multas establecidas en el Contrato por el incumplimiento de las Especificaciones Particulares de Mantenimiento. En todo caso el valor a pagar corresponderá exclusivamente al porcentaje de calificación establecido al momento de hacer la verificación semestral.

Tres meses antes de terminar la Etapa de Construcción y como requisito previo para iniciar la Etapa de Mantenimiento, el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Interventoría un Plan de control de calidad mediante el cual propone asegurar la calidad del mantenimiento. Para lo anterior deberá realizarse un inventario de todas las estructuras existentes y ponderar las mismas de acuerdo con su valor estimado, debidamente aprobado por Interventoría y avalado por el IDU.

En el Plan de control de calidad se deberán describir los procedimientos de ejecución del mantenimiento, la organización y los recursos que se utilizarán, la periodicidad de las inspecciones, la definición de puntos de inspección con sus correspondientes listas de chequeo, los formatos de registro de inspección y de las acciones correctivas, aprobados por interventoría y avalados por el IDU. Como mínimo las auditorías internas de calidad deberán tener una frecuencia mensual.

El Contratista deberá entregar un informe mensual con registro tanto fotográfico como en video, previo a la suscripción del Acta de Verificación de Cumplimiento conjunta con Interventoría; dicho informe debidamente aprobado por la Interventoría, deberá como mínimo contener la información recolectada sobre el Estado de Condición pertinente a cada una de las estructuras, que indique los resultados de los ensayos, las intervenciones realizadas, los resultados de las mismas y un resumen de los registros de inspección y de acciones correctivas, de las listas de chequeo y de las auditorías internas de calidad establecidas en el Plan de Control de Calidad aprobado por la Interventoría.

Adicionalmente, al finalizar la Etapa de Mantenimiento, el Contratista deberá entregar un informe final al IDU, en el cual presente la compilación y el resumen de los informes semestrales de estructuras debidamente aprobados por Interventoría y de cada una de las variables establecidas en la base de datos del Servicio de Inventario de Puentes.

Todas las actividades de mantenimiento que interfieran con la operación del Sistema Transmilenio, deben ser coordinadas directamente con el IDU.

3.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Las actividades que deberá cumplir el Contratista, con cargo al Valor Semestral por Mantenimiento pactado en el Contrato para la Etapa de Mantenimiento serán las necesarias para que las estructuras cumplan con el Estado de Condición exigido en este Apéndice:

Igualmente, el Contratista deberá presentar informes mensuales y semestrales tal como se indica en la Introducción de este Apéndice.

El Contratista de Obra durante la Etapa de Mantenimiento, debe realizar los trabajos de conservación, limpieza, reparación y reconstrucción de lo ejecutado durante la Etapa de Construcción, que sean necesarios para mantener el Estado de Condición, de conformidad con lo establecido en este Apéndice, los demás documentos del Contrato de Obra, los parámetros técnicos establecidos por las especificaciones técnicas del IDU (IDU-ET-2011), así como de conformidad con las mejores prácticas de la ingeniería.

3.3. MANTENIMIENTO DEL ESTADO DE CONDICION

Entendiendo como “Estado de Condición” el resultado máximo de la calificación de las características técnicas, de servicio y desempeño de las estructuras luego del mantenimiento realizado por el Contratista.

El Contratista deberá de manera permanente, durante la Etapa de Mantenimiento, realizar los trabajos de conservación, limpieza, reparación y reconstrucción de lo ejecutado durante la Etapa de Construcción, que sean necesarios para mantener el Estado de Condición, de conformidad con lo establecido en el presente Apéndice, los otros documentos del Contrato, los parámetros técnicos establecidos por el Contratista en sus diseños y con el Plan de Control de calidad que adopte conforme a lo exigido en el Contrato, así como de conformidad con las mejores prácticas que resulten aplicables, según el estado de la técnica.

Para cumplir con los objetivos propuestos, tres meses antes de terminar la Etapa de Construcción y como requisito previo para iniciar la Etapa de Mantenimiento, el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Interventoría el Plan de control de calidad y la lista de chequeo mediante el cual propone asegurar la calidad del mantenimiento de las estructuras.

Para el caso del mantenimiento de estructuras que elabore y presente el Contratista, el Plan de Control de Calidad deberá considerar como mínimo las labores de mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo de acuerdo con la definición que para cada uno de ellos se establece a continuación. (Guía estructuración de programas de conservación para los sistemas de movilidad y espacio público peatonal construido en Bogotá)

- ✓ **Mantenimiento rutinario:** Son trabajos clasificados como menores, sin dejar de ser importantes para tener la estructura con un buen servicio de operación; consisten principalmente en actividades de limpieza realizadas dentro de periodos frecuentes de tiempo.

    - ✓ **Mantenimiento preventivo:** Está enfocado a la conservación de todas las zonas del proyecto y de todos los elementos, comprende las actividades necesarias para mantener el estado de condición y se apoya en el análisis de los registros de inspección del mantenimiento rutinario.

    - ✓ **Mantenimiento Correctivo:** Consiste en corregir fallas o deterioros en los elementos ocasionados por el tránsito diario y/o agentes externos, consiste en limpieza general, pintura, mantenimiento de barandas, cambio parcial o total de la carpeta de rodadura, tratamiento de fisuras, mantenimiento de juntas de dilatación entre otros.

El estado de condición de las obras comprende:

- ✓ Estado de Condición de las estructuras

- ✓ Estado de Condición de Aseo

- ✓ Estado de Condición de la Señalización Temporal durante las obras y labores de mantenimiento

Las frecuencias de intervención y las cantidades de obra a ejecutar podrán variar, pero siempre deberán cumplir con las especificaciones y parámetros técnicos mínimos exigidos. En todo caso, el Contratista deberá ejecutar todas y cada una de las obras que sean necesarias para mantener el Estado de Condición de las estructuras, sin importar las cantidades de obra que le implique tal actividad. La remuneración del Contratista por la realización de las labores y obras de mantenimiento no será otra que el pago del Valor Semestral por Mantenimiento en los términos descritos en el Contrato.

El Contratista deberá en todo momento disponer de la totalidad de materiales, equipos de cargue, transportes y mano de obra necesarios para la ejecución adecuada de las labores y obras de mantenimiento.

3.1. Estado de condición de las estructuras

El estado de condición de las estructuras está dirigido a la conservación de las características que deben presentar tanto a nivel de seguridad como en condiciones de servicio; conservando la integridad de la estructura en la geometría, nivelación y durabilidad.

El estado de condición de las estructuras deberá estar acorde con el resultado de los lineamientos definidos en la etapa de Preconstrucción para el desarrollo de cada estructura.

3.1.1. Estado de condición de los puentes

Los puentes de estructura metálica no deben presentar vibración o deformación excesiva, asentamientos, desplazamientos, deformaciones de los elementos, puntos de oxidación, perforaciones, desajustes en las conexiones, desgaste, abolladuras o falta de piezas o deterioro de la pintura, deben estar niveladas y alineadas, las uniones soldadas no deben presentar deterioro ni agrietamientos, los clévises de la estructura deben estar debidamente tensionados, los apoyos móviles deben estar limpios y poder moverse libremente, los rodillos y basculantes deberán apoyarse libremente en toda su longitud y estar en la posición apropiada según la temperatura, las tuercas de los pernos de anclaje deben estar instaladas correctamente en los apoyos de dilatación permitiendo un movimiento normal, los neoprenos deberán estar fijados a la estructura, deben presentar un grado de lubricación apropiada, no presentar aplastamiento o hendiduras, las placas de concreto no deben presentar agrietamientos, descascaramientos, baches o evidencias de deterioro, no podrán faltar elementos de piso ni presentar desgaste y deberán garantizar la normal adherencia y fricción segura para los usuarios, el acero de refuerzo no podrá presentar en ningún caso deterioro.

Los puentes en concreto no podrán presentar vibración o deformación excesiva, asentamientos, desplazamientos, fisuras o agrietamientos importantes, pérdidas de material que permitan la filtración del agua, las juntas de dilatación deben absorber y atenuar los movimientos de la estructura y proporcionar una buena calidad de rodadura a los vehículos, la superficie de rodadura se debe encontrar sin baches ni desgastes y debe estar nivelado, las placas de concreto no deben presentar agrietamientos, descascaramientos baches o evidencias de deterioro, las barandas deben estar debidamente fijadas a la estructura y no deben presentar falta de piezas, los neoprenos deberán presentar un grado de lubricación apropiada, no presentar aplastamiento o hendiduras, las vigas de concreto presforzado no podrán presentar agrietamientos o descascaramientos en las zonas de apoyo y su alrededor, así como en los diafragmas, no debe presentarse manchas de óxido en el concreto, el acero de refuerzo no podrá presentar en ningún caso deterioro ni estar expuesto a las acciones climáticas o agentes naturales o vandálicos, los new jersey no deben presentar agrietamientos o descascaramientos, los apoyos verticales como estribos y pilas deben estar libre de materiales o residuos que puedan ocasionar corrosión no deben presentar agrietamientos, descascaramientos u otro deterioro.

3.1.2. Estado de condición de estructuras de contención

Las estructuras de contención no podrán presentar asentamientos, desplazamientos, fisuras o agrietamientos importantes, pérdidas de material que permitan la filtración del agua, las vigas de concreto no podrán presentar agrietamientos o descascaramientos en las zonas de apoyo y su alrededor, no debe presentarse manchas de óxido en el concreto, el acero de refuerzo no podrá presentar en ningún caso deterioro ni estar expuesto a las acciones climáticas o agentes naturales o vandálicos, los apoyos verticales deben estar libre de materiales o residuos que puedan ocasionar corrosión no deben presentar agrietamientos, descascaramientos u otro deterioro.

3.1.3. Estado de condición de estructuras de box culvert

Los Box culvert no podrán presentar asentamientos, desplazamientos, fisuras o agrietamientos importantes, pérdidas de material que permitan la filtración del agua, no debe presentarse manchas de óxido en el concreto, el acero de refuerzo no podrá presentar en ningún caso deterioro ni estar expuesto a las acciones climáticas o agentes naturales o vandálicos.

3.1.4. Actividades de mantenimiento

Esta etapa está orientada al mantenimiento de las estructuras a través de la implementación de las acciones como inspecciones visuales, diagnósticos, estudios y reparaciones (realizar diseños si son necesarios) y la ejecución de las obras indispensables para la realización del mantenimiento, lo cual implica ejecutar las reparaciones enmarcadas en este Apéndice.

Entre las principales actividades que forman parte de la etapa de mantenimiento dependiendo de la tipología de la estructura y del grado de daño, se encuentran relacionadas las siguientes:

- ✓ **Reemplazo de Barandas en New Jersey**: Esta actividad corresponde a la demolición de barandas (incluye el retiro, transporte y disposición final de escombros en el sitio autorizado), suministro e instalación de la baranda.

- ✓ **Mantenimiento de Barandas tipo New Jersey**: Esta actividad corresponde a la limpieza, aplicación de mortero de reparación, inhibidor de corrosión, pintura anticarbonatación, pintura reflectiva y manejo de escombros.

- ✓ **Reemplazo de carpeta de rodadura (mezclas asfáltica)**: Para esta actividad se considera fresado de pavimento asfaltico, cargue retiro y disposición final del material de fresado, riego de la liga; extendido, nivelación y compactación de la mezcla asfáltica en caliente tipo MD12 y demarcación horizontal (el diseño de la demarcación debe contar con la aprobación de la SDM).

- ✓ **Reemplazo de Juntas de Dilatación**: Esta actividad incluye: corte de concreto; demolición, cargue, retiro, y disposición final de escombros en el sitio autorizado; suministro e instalación de anclaje epóxico, suministro, figurado y fijación del acero de refuerzo; suministro y aplicación del imprimante; suministro y colocación del concreto sin retracción para vigas de soporte de las juntas de dilatación y suministro e instalación de junta elastomérica.

- ✓ **Clausura de Juntas**: Esta actividad incluye demolición, cargue, retiro y disposición final de escombros en el sitio autorizado; suministro, figurado y fijación de acero de refuerzo y suministro, formaleteo y colocación de concreto premezclado.

- ✓ **Reparación de Fisuras:** Esta actividad corresponde al suministro, equipos, transporte, manejo, almacenamiento y cargue del material para el lavado con agua presión 2000 PSI; suministro e instalación de boquillas y gel sellante superficial y suministro e

inyección de resina epóxica para el sello de fisuras longitudinales.

- ✓ **Nivelación de Accesos**: Para esta actividad se considera el fresado de la carpeta asfáltica existente, cargue, retiro y disposición final en el sitio autorizado del material de fresado, excavación mecánica cargue, retiro y disposición final en el sitio autorizado del material producto de la excavación, suministro, extendido, nivelación, y compactación de la Base granular clase BG-A, suministro e instalación de geomalla y suministro, barrido y riego de emulsión asfáltica.

- ✓ **Reparación de Placa**: Esta actividad tiene en cuenta la demolición del concreto en la parte afectada, cargue, retiro y disposición final en el sitio autorizado del material producto de la demolición, de; suministro, figurado y fijación del acero de refuerzo; suministro y aplicación del imprimante y puente de adherencia y suministro y colocación del concreto sin retracción para vigas de soporte de las juntas de dilatación.

- ✓ **Mantenimiento de la infraestructura**: Esta actividad corresponde al lavado de la infraestructura, aplicación de pintura resistente a la carbonatación y si se requiere aplicación de pintura antigrafiti.

- ✓ **Reemplazo de carpeta de rodadura (mezclas asfáltica) en Accesos**: Para esta actividad se considera el fresado de pavimento asfaltico, cargue retiro y disposición final del material de fresado, riego de la liga; extendido, nivelación y compactación de la mezcla asfáltica en caliente tipo MD12 y MD-20 y la demarcación horizontal (el diseño de la demarcación debe contar con la aprobación de la SDM).

3.2. Limpieza

Las estructuras deberán permanecer todo el tiempo, libre de basuras, desperdicios o desechos de cualquier tipo.

El Interventor efectuará recorridos periódicos y reportará las fallas encontradas, que deben ser subsanadas por el Contratista, utilizando un tiempo máximo de seis horas, a partir de la identificación de la falla.

En caso de obstaculizaciones de la vía causadas por basuras, desperdicios o desechos de cualquier tipo, aún por causas ajenas a la voluntad del Contratista, éste deberá limpiar, mantener y restituir el derecho de la vía en el menor tiempo posible, utilizando un tiempo máximo de seis horas.

En caso que se presenten eventos que puedan afectar la seguridad de los usuarios tales como derrames de aceites o productos tóxicos, el tiempo máximo de remoción será de tres horas.

Constituyen también actividades de limpieza:

- ✓ Desempapele y lavado de las estructuras.

- ✓ Retiro de pendones y pasacalles no institucionales, colocados en área pública sin permiso de la autoridad respectiva.
- ✓ Lavado con agua a presión de: Infraestructura, superestructura y barandas de puentes vehiculares y peatonales.
- ✓ Limpieza de lodos sobre la superficie de las estructuras.

3.3. Señalización Temporal durante las obras y labores de mantenimiento

Será obligación del Contratista establecer la señalización necesaria durante la Etapa de Mantenimiento para evitar o minimizar las afectaciones que puedan causarse en desarrollo de la realización de las obras y labores de mantenimiento, sobre el tránsito en las vías públicas o sobre las vías públicas que deba utilizar para acceder a la zona.

3.4. Tiempo de respuesta

GRADO DE URGENCIA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO DE URGENCIA	TIEMPO DE RESPUESTA
1	Riesgo de accidente grave	Falta parcial de la placa de concreto o juntas	Atención inmediata Tiempo de respuesta máximo 1 hora
		Daños causados por efectos terroristas	
		Daños causados por accidentes de tránsito	
		Falta de barandas	
		Anclajes de tachones de aproximación descubiertos	
2	Disminución en el rendimiento del sistema o riesgo de accidente leve	Placas de concreto o peldaños sueltos	Tiempo de respuesta máximo 12 horas
		Juntas de dilatación averiadas	
		Falta de elementos de la baranda	
		Clévises de la estructura sueltos	
3	Problemas de funcionamiento del sistema sin que se detenga o disminuya	Daños en los neoprenos	Tiempo de respuesta máximo 48 horas
		Elementos con presencia de oxidación	
		Elementos con presencia de perforaciones	
		Barandas sueltas	
		Falta de tuercas o pernos	
4	Todas las demás que permiten programar	Desgaste de pintura	Tiempo de respuesta máximo una semana
		Fisuras en estructuras de concreto	

	las actividades correctivas	Vibraciones o asentamientos que no generen disminución en las condiciones de servicio del puente	
		Agrietamiento de las placas de concreto	
		Desgaste de los elementos de piso	
		Presencia de vegetación en la estructura	

3.5. Remuneración de las labores de mantenimiento

En cumplimiento del Contrato, el Interventor y el Contratista suscribirán cada seis meses un acta de verificación del cumplimiento del Estado de Condición descrito en el presente Apéndice, a fin de establecer el valor del pago al cual tendrá derecho el Contratista en el respectivo semestre por concepto de la Remuneración por Mantenimiento establecida en el Contrato.

Como parte del informe Semestral, el Interventor presentará la calificación del Estado de Condición, así como la evaluación del tiempo de respuesta del Contratista en la atención de los requerimientos del mantenimiento de las estructuras.

La remuneración por Mantenimiento tendrá dos componentes y los porcentajes de incidencia son:

- ✓ Cumplimiento del Estado de Condición – 85%
- ✓ Cumplimiento de los Tiempos de Respuesta – 15%

3.5.1. Calificación del cumplimiento del estado de condición

El Interventor verificará el grado de cumplimiento del Estado de Condición y los calificará con base en los siguientes criterios:

CRITERIO	CALIFICACIO N
Si en las 6 verificaciones mensuales, el 100% de las estructuras cumplen con el Estado de condición	100
Si en las 6 verificaciones, el 10%* de las estructuras no cumplen con el Estado de Condición	90
Si en las 6 verificaciones mensuales, el 20%* de las estructuras no cumplen con el Estado de Condición	50
Si en las 6 verificaciones mensuales, más del 20%* de las estructuras no cumplen con el Estado de Condición	0

* Los porcentajes serán establecidos de acuerdo con los valores estimados de cada estructura definida dentro del Plan de Calidad.

3.5.2. Calificación del cumplimiento del tiempo de respuesta

El interventor verificara el grado de cumplimiento del Tiempo de Respuesta del Contratista para realizar las labores de Mantenimiento durante el semestre y los calificara con base en los siguientes criterios:

CRITERIO	CALIFICACION
Si el 100% de los tiempos de respuesta registrados en el semestre fueron iguales o inferiores a los establecidos para el componente	100
Si más del 98% de los tiempos de respuesta registrados en el semestre fueron iguales o inferiores a los establecidos para el componente	90
Si más del 95% de los tiempos de respuesta registrados en el semestre fueron iguales o inferiores a los establecidos para el componente	50
Si el 95% de los tiempos de respuesta registrados en el semestre fueron iguales o inferiores a los establecidos para el componente	0

3.5.3. Remuneración semestral por mantenimiento

El valor de la remuneración del Contratista por la actividad de Mantenimiento será el producto de multiplicar la calificación obtenida por cumplimiento del estado de condición, el cumplimiento del tiempo de respuesta y el Valor Semestral por Mantenimiento pactado en el Contrato para la Etapa de Mantenimiento de acuerdo con los porcentajes de incidencia.

Elaboró



Milton Germán Salinas Lozano

Contratista – Especialista Estructuras
Dirección Técnica de Proyectos - DTP

Aprobó: Ing. José Félix Gómez Pantoja – Director Técnico de Proyectos (E)

Capítulo 4. Monitoreo Geotécnico

4.1. INTRODUCCIÓN

El presente numeral contiene el alcance de las **Labores de Monitoreo Geotécnico** que deberán ejecutarse por el **Contratista de obra** durante la **Etapa de Mantenimiento**, sobre las **estructuras y/o redes de red matriz en las cuales se hayan instalado instrumentación para monitoreo geotécnico,** los resultados que deberá obtener, las calidades mínimas que serán aceptables y otras instrucciones que son de obligatorio cumplimiento para quien suscriba la minuta del **Contrato** de la cual este Apéndice forma parte.

4.2. GENERALIDADES

Las **Labores de Monitoreo Geotécnico** a que se refiere este Apéndice se realizarán sobre el tramo que se describe en el **Contrato**, y en el **Plan de Monitoreo** que se haya indicado en la etapa de preconstrucción. Estas labores se realizarán durante la **Etapa de Mantenimiento**, durante la cual será obligación del **Contratista**, en los términos previstos en el **Contrato**, mantener un **Monitoreo Geotécnico y Calibración de los equipos de lectura** previsto en el presente Apéndice.

4.3. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Durante la etapa de mantenimiento el **contratista** deberá presentar informes trimestrales con los resultados de la instrumentación y análisis de la información, no obstante, lo anterior en el caso de que se presenten lecturas que superen los rangos definidos en la **Plan de Monitoreo** y que generen alertas, se deberá informar inmediatamente a la interventoría y al IDU.

Será responsabilidad del contratista e interventoría, efectuar el control de las marcas y mojones de control, con una unidad funcional de topografía, equipos calibrados y personal idóneo, cada vez que el plan de monitoreo lo determine.

4.4. MANTENIMIENTO DEL ESTADO DE LOS INSTRUMENTOS

Será responsabilidad del **Contratista** efectuar los mantenimientos periódicos y calibraciones a su costo, de los equipos de medición para el monitoreo geotécnico que requieran de esta labor, lo anterior para garantizar la calidad de las lecturas de monitoreo realizadas.

El **Contratista** deberá realizar la limpieza periódica de las cajas de protección de los instrumentos y de las marcas o mojones topográficos, así como el mantenimiento y/o reemplazo de candados o elementos empleados para la seguridad de la caja de protección.

El contratista debe garantizar la permanencia de las marcas o mojones topográficos, para el monitoreo geotécnico. Para este efecto, el **Interventor** efectuará recorridos periódicos y reportará las fallas encontradas, que deben ser subsanadas por el **Contratista**, utilizando un tiempo máximo de tres (3) días hábiles, a partir de la identificación de la falla.

4.5. REMUNERACIÓN POR MANTENIMIENTO

En cumplimiento del **Contrato**, el Interventor y el contratista suscribirán cada seis (6) meses un acta de verificación del cumplimiento de las especificaciones descritas en el presente Apéndice, a fin de establecer el valor del pago al cual tendrá derecho el **Contratista** en el respectivo semestre por concepto de la Remuneración por Monitoreo geotécnico en la etapa de mantenimiento**.**

El Interventor presentará un informe trimestral al IDU en donde se describirán las labores, resultados y análisis de la medición, calibración de equipos y limpieza, ejecutados por el Contratista en el periodo. Como parte de este Informe el Interventor, presentará un informe del **Estado del Monitoreo geotécnico**, indicando el grado de cumplimiento de las siguientes condiciones:

1 Entrega de informes de monitoreo geotécnico (medición y análisis de la instrumentación)
2 Estado de la caja de protección de instrumentos
3 Estado de las marcas y/o mojones topográficos
4 Limpieza
   a. Cajas de protección de instrumentos
   b. Marcas y/o mojones topográficos

Para establecer la **Remuneración por el Monitoreo Geotécnico en la etapa de Mantenimiento, en el acta** semestral de verificación, la interventoría aplicará la siguiente metodología:

El interventor verificará el grado de cumplimiento y realizará la calificación con base en los criterios establecidos en las listas de chequeo que se indica a continuación.

Lista de chequeo para cumplimiento (puntajes de 0 a 100)

Variable	**Puntaje**
Informes de monitoreo geotécnico (medición y análisis de la instrumentación):	

Existe al 100% la entrega de 2 informes en el semestre (uno por trimestre) y contiene la lectura y análisis del 100% de los instrumentos del monitoreo.	100
Contiene la lectura y análisis de menos de 100% de los instrumentos del monitoreo.	0
Estado de la caja de protección de instrumentos instalados	
El 100% de las cajas de protección instaladas se encuentran en buen estado	100
Del 100% de las cajas de protección instaladas, menos del 100% pero más del 90% se encuentran en buen estado	90
Del 100% de las cajas de protección instaladas, menos del 90% pero más del 50% se encuentran en buen estado	50
Del 100% de las cajas de protección instaladas, menos del 50% se encuentran en buen estado	0
Estado de las marcas y/o mojones topográficos	
El 100% de los elementos instalados se encuentran en buen estado	100
Del 100% de los elementos instalados, menos del 100% pero más del 90% se encuentran en buen estado	90
Del 100% de los elementos instalados, menos del 90% pero más del 50% se encuentran en buen estado	50
Del 100% de los elementos instalados, menos del 50% se encuentran en buen estado	0
Limpieza de la caja de protección de instrumentos	
El 100% de las cajas inspeccionados en el 100% de la longitud de la vía se encuentran limpios	100
Más del 90% y menos del 100% de las cajas inspeccionadas se encuentran limpios	90
Entre el 70% y el 90% de las cajas de inspeccionadas se encuentran limpios	50
Menos del 70% de las cajas inspeccionadas se encuentran limpios	0
Limpieza de las marcas y/o mojones topográficos inspeccionados	
El 100% de los elementos inspeccionados en el 100% de la longitud de la vía se encuentran limpios	100
Más del 90% y menos del 100% de los elementos inspeccionados se encuentran limpios	90
Entre el 70% y el 90% de los elementos de inspeccionadas se encuentran limpios	50
Menos del 70% de los elementos inspeccionadas se encuentran limpios	0

La calificación obtenida para cada elemento se multiplicará por el grado de incidencia del elemento que se establece a continuación y la sumatoria del producto de las calificaciones por los grados de incidencia (%) será la calificación final del grado de cumplimiento de la actividad de Cumplimiento de Monitoreo Geotécnico (CMG).

ELEMENTO	**% Incidencia**
Informes de Monitoreo geotécnico	**92%**
Estado de la caja de protección de instrumentos	**2**%
Estado de las marcas y/o mojones topográficos	**2%**
Limpieza	**4%**
Cajas de protección de instrumentos	2%
Marcas y/o mojones topográficos	2%

El valor de la remuneración del **Contratista** por esta actividad será el producto de multiplicar la calificación obtenida (CMG) por el porcentaje del **Valor Semestral por Mantenimiento** pactado en el **Contrato** para la **Etapa de Mantenimiento.**

El IDU podrá considerar al momento de terminar la Etapa de Construcción, una modificación del porcentaje para la aplicación del valor de la remuneración y el porcentaje de incidencia para cada tramo.

Elaboró



Sandra Milena Diagama Peña

Contratista – Especialista Geotecnia
Dirección Técnica de Proyectos - DTP

Aprobó: Ing. José Félix Gómez Pantoja – Director Técnico de Proyectos (E)

ANEXO 1. INDICADORES DE MANTENIMIENTO – COMPONENTE DE PAVIMENTOS