



INSTITUTO DE
DESARROLLO URBANO



LICITACIÓN PÚBLICA

EJECUTAR A PRECIOS UNITARIOS LAS OBRAS Y ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO Y LA CICLOINFRAESTRUCTURA EN BOGOTÁ D.C. GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3, GRUPO 4, GRUPO 5, GRUPO 6.

APÉNDICE A

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA ACTIVIDADES DE CONSERVACION POR REACCIÓN Y ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL PROGRAMADA.

BOGOTÁ D. C., 2025

APÉNDICE A

1	CONTENIDO DE LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR	4
2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN.....	7
2.1	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARCHEO Y BACHEO PARA PROGRAMA DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN	7
2.2	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR REPOSICIÓN TOTAL O PARCIAL DE LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN	15
2.3	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA FRESADO Y REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN	25
2.4	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA EL SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN	35
2.5	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA EL SELLADO DE FISURAS DE PROFUNDIDAD PARCIAL Y REPOSICIÓN DE SELLO DE JUNTAS EN LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN	37
2.6	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA LA INTERVENCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN ADOQUÍN DE ARCILLA Y CONCRETO SOBRE SUPERFICIES DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN	40
2.7	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA LA INTERVENCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN LOSETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO SOBRE SUPERFICIES DE TRANSITO PEATONAL PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN	46
2.8	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA LA INTERVENCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN CONCRETO ESTAMPADO PARA POMPEYANOS PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN	50
2.9	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA LA INTERVENCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN CONCRETO HIDRÁULICO	55
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA.....	59
3.1	ESPECIFICACION PARTICULAR PARA FRESADO Y REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL PROGRAMADA	59
3.2	ESPECIFICACION PARTICULAR PARA RIEGO DE IMPRIMACION EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA.....	70
3.3	ESPECIFICACION PARTICULAR PARA RIEGO DE LIGA EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA	72

3.4	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA EL SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA	74
3.5	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA EL SELLADO DE FISURAS DE PROFUNDIDAD PARCIAL Y REPOSICIÓN DE SELLO DE JUNTAS EN LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA	76
3.6	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARCHEO Y BACHEO CON MEZCLA ASFALTICA PARA ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PROGRAMADA ...	79

APÉNDICE A - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN Y ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL PROGRAMADA.

Las Especificaciones técnicas particulares de materiales y construcción, son elaboradas por los ejecutores de contratos de construcción, conservación, o estudios y diseños, como disposiciones complementarias o adicionales a las Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción (ver Apéndice B), y abarcan y definen condiciones específicas de una obra particular. Estos documentos a su vez, brindan información principal para la elaboración de los demás documentos técnicos durante la ejecución del proyecto, tales como: informes de diseño, de ensayos, planos y demás que se consideren pertinentes.

Durante la ejecución de un contrato de conservación en el que se tenga previsto el uso de especificaciones técnicas particulares, así como el de otros documentos técnicos, se debe tener en cuenta que, en caso de presentarse inconsistencia entre estos, su prelación es la siguiente:

- Los planos de detalle priman sobre los planos particulares
- Los planos particulares priman sobre los planos generales
- Las Especificaciones técnicas particulares priman sobre las demás especificaciones

El contratista de obra podrá escoger la forma en que llevan a cabo los procedimientos para construir las obras, siempre y cuando los mismos cumplan como mínimo con las Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, o con las normas vigentes y a todos los demás documentos del contrato de obra. En ese orden de ideas, todos los trabajos que no estén cubiertos por Especificaciones técnicas particulares se ejecutarán conforme a las Especificaciones técnicas generales ET-IC-01.

1 CONTENIDO DE LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR

En el caso en que el contratista de obra producto de la ejecución de los trabajos requiera elaborar alguna Especificación técnica particular, ésta debe ser aprobada por el interventor y posteriormente relacionada y entregada al IDU conforme a las disposiciones de la Especificación 100-18 y la Guía GU-IC-09 “Presentación y reporte de especificaciones técnicas particulares”, para que a su vez se presente y reporte a la Dirección Técnica de Inteligencia de Negocio Innovación - DTINI del IDU.

En general, una especificación técnica particular debe contener la estructura que se encuentra dispuesta en el numeral 100.4 de la Especificación 100-18:

Alcance

Se describe el contenido general de la Especificación presentada, se aclaran los objetivos de esta, y la presentación de la aplicación del material o la actividad de obra, dentro de los trabajos a desarrollar en la infraestructura vial o espacio público de la ciudad.

Materiales

Se disponen las características y requerimientos para las propiedades y parámetros de los materiales objeto de la Especificación presentada, los cuales van a ser utilizados como material o como componente en la conformación de mezclas de materiales.

Diseños de mezclas y obtención de la fórmula de Trabajo

Se relaciona para las especificaciones técnicas en las cuales se tenga contemplado el diseño de mezcla de materiales, se encuentran todas las disposiciones, metodologías, criterios y requerimientos para la mezcla, en función de las solicitudes del proyecto. Además, se presentan las condiciones para realizar la verificación del diseño, y la fórmula de trabajo de la mezcla que se tenga contemplada realizar en obra.

Equipo

Se relacionan las características que deben cumplir las herramientas y equipos mínimos requeridos, para la adecuada elaboración, mezcla, transporte, extensión y compactación de los materiales o mezcla de materiales, conforme el alcance presentado por cada Especificación. Con lo dispuesto en este numeral se debe garantizar la correcta ejecución de los trabajos de obra, desde el punto de vista de equipos, en función del material a trabajar.

Requerimientos para la ejecución de los trabajos

Se disponen todos los requerimientos que el Contratista de Obra debe cumplir, el Interventor inspeccionar, verificar y validar y el Supervisor seguir y revisar; para las actividades de obra de construcción o conservación de la infraestructura vial o espacio público, conforme el alcance presentado por cada Especificación.

Condiciones de entrega para el recibo de los trabajos

Se disponen todos los requerimientos para la verificación y control de calidad de los materiales, mezcla de materiales y producto terminado conforme el alcance presentado por cada Especificación, y que el Contratista de Obra debe cumplir, el Interventor inspeccionar, verificar y validar y el Supervisor seguir y revisar.

Medida

Se relaciona la unidad de medida del material, mezcla de materiales o actividad de obra ejecutada, de acuerdo con lo exigido en cada especificación.

Forma de Pago

Es el listado de los elementos contemplados en cada especificación, para: materiales, diseño de mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, equipos, requerimientos para la ejecución de los trabajos y condiciones de entrega para el recibo de los trabajos; que van

a ser objeto de pago, con el material puesto en obra o con la actividad de obra ejecutada, según al alcance de cada especificación.

Ítems de pago

Es la relación entre la medida del material, mezcla de materiales o actividad de obra, y sus diferentes tipologías, con los que se cuantifica el pago.

Para el caso en el que una especificación técnica particular tenga como referencia un documento técnico (especificación, norma, manual, guía, procedimiento, entre otros) existente de otra entidad, asociación, empresa o instituto diferente al IDU, este se debe mencionar con toda precisión.

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

El Instituto de Desarrollo Urbano – IDU ha dispuesto de las siguientes especificaciones técnicas particulares para ejecutar actividades de obra que buscan atender única y exclusivamente condiciones superficiales de pavimentos, que son ejecutadas a través de un programa de conservación por reacción.

2.1 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARCHEO Y BACHEO PARA PROGRAMA DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

2.1.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance describir el proceso de reparación de desintegraciones de las carpetas asfálticas (parcheo) o la reconfiguración, reemplazo o adición de material de base o subbase subyacente a la carpeta deteriorada (bacheo), para atender exclusivamente condiciones superficiales que puedan afectar la movilidad y la seguridad en la malla vial.

Además de definir la calidad de los materiales que hacen parte del parcheo o bacheo para pavimento flexible y las condiciones de colocación del nuevo recubrimiento, se establecen requerimientos para obtener un producto terminado con la calidad definida en la presente Especificación, para los trabajos realizados en un programa de conservación por reacción.

2.1.2 MATERIALES

2.1.2.1 Mezclas asfálticas

Las condiciones de los materiales y el diseño de las mezclas asfálticas que van a ser empleadas en la sustitución de la carpeta asfáltica, deben cumplir los requerimientos de calidad expuestos en las Especificaciones 620-18 (Mezcla asfáltica en caliente densa, semidensa y gruesa), 628-18 (Mezcla asfáltica en frío densa), 712-18 (Parcheo de pavimento asfáltico con mezclas asfálticas prefabricadas almacenadas) o 713-28 (Parcheo con material de pavimento asfáltico reciclado MBR) del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.1.2.2 Capas granulares

En caso de que se realice bacheo, es decir sustitución de base granular y/o subbase granular, los materiales deben cumplir con la calidad expuesta en las Especificaciones 510-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares), 511-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares con agregados reciclados obtenidos de residuos de construcción y demolición RCD) o 514-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares, peatonales y CicloRutas con MBR), del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.1.2.3 Riego de imprimación y liga

Con el fin de asegurar la adherencia entre las capas granulares y asfálticas o entre asfálticas, se debe tener en cuenta las disposiciones de la Especificación 610 -18 (Riego de imprimación) y 611-18 (Riego de liga) del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.1.3 EQUIPOS

El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

- Equipo de corte.
- Equipo para la demolición de las capas asfálticas deterioradas y previamente cortadas.
- Equipo de limpieza de la superficie.
- Equipo para la aplicación del riego de liga
- Equipo para la extensión de la mezcla asfáltica.
- Equipo de compactación.
- Equipo accesorio requerido para realizar todas las operaciones de cargue que necesite la ejecución de esta partida de trabajo.

2.1.3.1 Equipo de corte y demolición

Se debe contar con equipo de corte y demolición para mezcla asfáltica compactada.

2.1.3.2 Equipo para la extensión de la mezcla

No se requiere de equipo especializado para el extendido de la mezcla, teniendo en cuenta que las actividades a realizar corresponden a parcheos y bacheos, se puede extender la mezcla empleando herramienta menor.

2.1.3.3 Equipo de compactación

Pueden emplearse compactadores de rodillo o de placa (ranas o saltarines), o pisones, en función del área intervenida.

2.1.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista de obra debe planificar y garantizar adecuadamente los procedimientos relacionados con las actividades que se muestran a continuación, acorde al tiempo permitido para la ejecución de los trabajos, y la adecuada instalación de todos los materiales necesarios, reflejados en la calidad de los parcheos o bacheos.

El retiro y disposición final de los materiales sobrantes del proceso, así como los aspectos de seguridad y cuidado ambiental, se deben ceñir a lo indicado en las demás disposiciones del Instituto de Desarrollo Urbano al respecto.

2.1.4.1 Corte y remoción de las capas de pavimento asfáltico

Las áreas que se van a intervenir se deben demarcar con tiza clara especial para pavimento de tal manera que se formen áreas cuadradas o rectangulares con lados paralelos a la vía, es decir que formarán ángulos de 90 grados en las esquinas, y con las caras rectas y verticales. En el proceso de demarcación se incluirán deterioros contiguos a aquel a ser reparado, de modo tal que el comportamiento de las intervenciones en el tiempo no se vea afectado por fisuras, grietas u otras desintegraciones menores. Por esta razón antes de iniciar el corte, el interventor debe inspeccionar el área demarcada por el contratista de obra, con el fin de guardar el adecuado balance entre los aspectos técnicos, económicos y contractuales propios al tipo de intervención.

En caso de existir dos o más áreas de parcheo o bacheo a una distancia menor a 1 m, deberá unificarse un sólo tratamiento que inscriba las zonas afectadas.

Cuando el borde del parcheo o bacheo coincida con una huella de circulación de los vehículos, deberá extenderse el área hasta el borde del carril más próximo.

El pavimento que presenta daños y ha sido demarcado previamente se debe cortar del centro hacia los bordes empleando el equipo apropiado para ello. Se debe evitar el impacto negativo que pueda generar la manipulación del equipo en las zonas adyacentes a la zona en reparación. En el proceso de demolición de la carpeta existente, se permite extraer bloques de máximo veinticinco centímetros (25 cm), para evitar afectación de la estructura aladaña al sitio de reparación en buen estado.

2.1.4.2 Preparación de las capas granulares

Si se realiza un parcheo, se debe inspeccionar la condición de la capa granular existente con el fin de determinar la continuidad de su uso; en ese caso, se debe reconformar y compactar antes de iniciar el riego de liga para colocar el recubrimiento asfáltico.

Si la reparación es un bacheo, es decir se necesita la remoción, mejoramiento y/o cambio del material de base y/o subbase granular existente, se debe remover la profundidad necesaria para realizar la sustitución o mejoramiento del material. Es necesario que se conserven los espesores existentes de las capas granulares y asfálticas. El contratista de obra debe garantizar la calidad de los materiales y la densificación final de la capa granular. Las capas granulares no deben ser compactadas en espesores mayores a doscientos milímetros (200 mm), antes de la colocación de la mezcla asfáltica.

2.1.4.3 Preparación de la superficie antes de la instalación de la mezcla asfáltica

Para la colocación de la nueva carpeta asfáltica durante la ejecución de parcheo o bacheo, se debe realizar la correcta aplicación del riego asfáltico en la capa granular, siguiendo todos los requerimientos de calidad de la Especificación 611-18 del documento ET-IC-01, así como en las caras verticales del corte para garantizar una adecuada adherencia ente la carpeta asfáltica existente y la nueva.

Si en la reparación se encuentra con una losa de concreto se deberá informar al interventor para verificar la procedencia de la losa y tomar las medidas necesarias para el manejo de la obra. Si ésta corresponde a un pavimento rígido se deberá sellar las juntas y/o grietas que presente la losa antes de colocar el riego de liga. Este tipo de intervención se considerará profunda, equivalente a un bacheo.

2.1.4.4 Instalación de la mezcla asfáltica

Para la instalación de la mezcla asfáltica, se debe seguir con las instrucciones del Interventor, quien puede tomar como guía las siguientes indicaciones:

- Si la excavación tiene una profundidad mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm), ésta se debe rellenar con material de Base granular hasta setenta y cinco milímetros (75 mm) por debajo de la rasante existente, y rellenar con mezcla asfáltica los setenta y cinco milímetros (75 mm) superiores hasta alcanzar el nivel de rasante del pavimento.
- Si la excavación tiene una profundidad menor o igual a ciento cincuenta milímetros (150 mm), se debe rellenar en su totalidad con mezcla asfáltica, en capas con espesor compacto máximo al indicado para el tipo de mezcla; de todas maneras, la capa superior del bacheo no puede tener un espesor superior a setenta y cinco milímetros (75 mm).

En todo caso, el Interventor, debe validar el espesor de la excavación que deba rellenarse con mezcla asfáltica, así como la clase de mezcla por emplear, la cual debe compactarse con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad especificada en la correspondiente sección de especificación.

Tanto la superficie que va a recibir las capas asfálticas, como las paredes de la excavación en contacto con ellas, deben ser cubiertas con riego de liga, conforme a lo indicado en la Especificación 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

En los casos que el contratista de obra utilice mezcla asfáltica en caliente, debe prever y planificar las actividades de obra para este tipo de trabajos, con el fin de que la mezcla asfáltica suministrada no sufra segregación térmica durante su transporte e instalación, teniendo en cuenta que toda área de mezcla que presente esta condición debe ser removida y reemplazada por una mezcla apropiada, todo esto a costo del contratista.

Con el fin de prever y evitar la segregación térmica en la mezcla, tanto el contratista de obra como el interventor deben llevar el control de temperatura de esta durante los diferentes procesos a la que se ve sometida, los cuales sin limitarse a ellos corresponden a: salida de la planta, llegada a la obra, extendido y compactación, para cada una de las áreas de parcheo y bacheo ejecutado en cada jornada.

Finalmente, al terminar la intervención, se debe colocar el sello asfáltico en toda la longitud de la junta generada, conforme a los requerimientos de la Especificación 720-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, esto con el fin de evitar el acceso del agua y la degradación de los materiales.

2.1.4.5 Apertura al tránsito

La apertura al tránsito se realizará una vez termine el proceso de compactación de la carpeta asfáltica. Para el caso en el que se haya empleado mezcla asfáltica en caliente adicionalmente la capa debe alcanzar la temperatura ambiente en todo su espesor.

2.1.4.6 Limitaciones en la ejecución

Este proceso no se debe realizar en presencia o amenaza de lluvia o a temperaturas inferiores a 5 °C.

2.1.4.7 Manejo ambiental

El retiro y disposición final de los materiales sobrantes del proceso, así como los aspectos de seguridad y cuidado ambiental se deben ceñir a lo estipulado en la Especificación 102-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU y en los demás documentos que rigen el proyecto en este aspecto.

2.1.4.8 Reparaciones

Las reparaciones que sean necesarias sobre los trabajos realizados por mala ejecución en las actividades, por daño de los vehículos debido a un mal control del mismo durante o después de haber finalizado los trabajos, serán totalmente asumidas y reparadas por el contratista de obra sin cargo alguno al Instituto de Desarrollo Urbano. Todas ellas se realizarán cumpliendo las condiciones de recibo a plena satisfacción del interventor.

2.1.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

2.1.5.1 Calidad de la mezcla asfáltica

Por cada jornada de trabajo, el contratista de obra deberá presentar al interventor resultados de ensayos de verificación sobre la mezcla (Contenido de asfalto y granulometría) y el control de la calidad de la mezcla colocada (Vacíos con aire, estabilidad, flujo, relación estabilidad flujo) suministrado por el proveedor del material, los cuales deben cumplir en su totalidad los requerimientos definidos en las Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, según el tipo de mezcla asfáltica utilizada.

El Contratista de Obra debe entregar mensualmente al Interventor el certificado de calidad de los materiales correspondientes a agregados pétreos y llenante mineral utilizados para la fabricación de la mezcla asfáltica que suministra el fabricante de esta, y donde se acredita su cumplimiento según la especificación técnica aplicable.

Si el Interventor duda de la calidad de la mezcla se reserva el derecho de aceptación de la misma y deberá realizar las pruebas necesarias para esclarecer las dudas al respecto.

2.1.5.2 Calidad de los agregados para la conformación de capas granulares

Para cada fuente de agregados y como mínimo una vez cada quince días, el contratista de obra deberá presentar al interventor resultados suministrados por el proveedor del material de la calidad de los agregados pétreos utilizados para la ejecución de bacheos, con el ánimo de verificar las condiciones de calidad exigidas las Especificaciones 510-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares), 511-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares con agregados reciclados obtenidos de residuos de construcción y demolición RCD) o 514-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares, peatonales y Ciclorrutas con MBR), del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Si el Interventor producto de las actividades de inspección, observa contenido de material orgánico, sobre tamaños o material contaminado que no corresponda al especificado, puede exigir el retiro del mismo para evitar que se afecte la calidad del trabajo terminado. Si se tiene duda sobre la observación de calidad realizada por el Interventor se deberá hacer ensayos para su comprobación de manera conjunta entre contratista de obra e Interventor.

2.1.5.3 Calidad de calidad del producto para riegos de imprimación y/o riego de liga

El contratista de obra deberá presentar mensualmente al interventor los certificados vigentes de calidad de la emulsión asfáltica que entrega el productor de la misma utilizada para el riego de liga y/o imprimación, donde se acredita su cumplimiento de acuerdo con las especificaciones 610-18 y 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU

2.1.5.4 Control de calidad de la capa terminada

2.1.5.4.1 Densidad

Los criterios de aceptación de la densidad de las capas asfálticas y/o granulares empleadas en bacheos o parcheos, corresponden a los exigidos en la Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, según el tipo de material utilizado.

Con respecto a las cantidades y frecuencias para la determinación de la densidad de las diferentes capas elaboradas (capa de rodadura y granulares), el contratista de obra deberá contemplar dentro del plan de calidad la densidad en al menos el 20 % del área para cada uno de los corredores intervenidos durante una semana. Como técnica para la determinación de los porcentajes de compactación, podrán utilizarse las normas de ensayo INV E-164, INV E-746 e INV E787, empleando calibración mediante ensayos acordes con las normas INV E-161, INV E163, INV E-733 e INV E-734, según corresponda.

La interventoría deberá realizar la validación de los ensayos ejecutados por el contratista de obra y además ejecutará ensayos densidad en al menos el 7 % del área para cada uno de los corredores intervenidos durante una semana.

2.1.5.4.2 Planicidad

El contratista de obra y la interventoría en función del área intervenida y cuando aplique la medición, la superficie terminada no podrá presentar diferencias de nivel mayores de quince milímetros (15 mm) en bacheos o parcheos, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), colocada tanto paralela como perpendicularmente al eje de la vía. Las zonas que presenten deficiencias de este tipo deberán ser fresadas y repuestas por el contratista de obra, a sus expensas, y a plena satisfacción del Interventor. El material fresado será de propiedad del contratista de obra.

Este ensayo será realizado por el contratista y la Interventoría quienes asumirán el costo de las mediciones y presentarán un formato que permita observar los resultados y el cumplimiento de lo establecido en el presente numeral.

Dicha actividad será realizada con el acompañamiento, control y vigilancia de la interventoría, quien deberá aprobar los resultados de los ensayos efectuados por el contratista de obra.

2.1.6 MEDIDA

Las unidades de medida de las actividades ejecutadas a satisfacción del Interventor, conforme a lo exigido en la presente Especificación y las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia son las siguientes:

- Corte de capa asfáltica: metro lineal (m), aproximado al entero. Se determina midiendo la longitud del corte en donde el Interventor autorizó el trabajo.
- Demolición de capa asfáltica: metro cúbico (m³), aproximado al entero de material demolido en su posición original. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya realizado la demolición.
- Transporte de material producto de la demolición o fresado de capa asfáltica: metro cúbico (m³- Km), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor promedio del material demolido o fresado en su posición original y el porcentaje de expansión del material que se haya retirado.
- Instalación de material granular: metro cúbico (m³), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado el material granular.
- Aplicación de riego de liga: metro cuadrado (m²), aproximado al entero, se determina a través de la sumatoria de las superficies en las cuales se aplicó riego de liga.
- Instalación de mezcla asfáltica: metro cúbico (m³), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado la mezcla.
- Aplicación de sello de juntas: metro lineal (m), aproximado al entero. Se determina midiendo la longitud del sello aplicado en el perímetro de parche o bache realizado.

Los trabajos ejecutados y autorizados por el Interventor para cada actividad se realizan de acuerdo con la respectiva Especificación técnica. No se debe incluir ninguna longitud, área o volumen por fuera de los límites establecidos para cada actividad.

2.1.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato, de acuerdo con la unidad de medida establecida para cada una de las actividades definidas en el numeral anterior, y para toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor de acuerdo con la presente Especificación y las demás especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

El precio unitario de cada actividad incluye la adquisición de materiales, como el granular de aporte que se requiera, emulsiones para riego de liga, mezclas asfálticas y sellante de juntas, así como, la disposición de los equipos necesarios para la ejecución de cada actividad. Todo esto conforme a las disposiciones establecidas en la presente Especificación y en las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas todas las actividades necesarias para la ejecución de los trabajos, las cuales están relacionadas con la limpieza previa y preparación de la superficie existente, cargue, descargue, mezcla y acopio de los materiales que se requieran, así como sus desperdicios, colocación, nivelación y compactación de los materiales instalados, la protección de los elementos aledaños a la zona de los trabajos, la reparación a satisfacción de los elementos que hayan sido afectados y la conservación de las capas terminadas. En general, toda actividad relacionada con la correcta construcción de las capas del pavimento, se debe realizar conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos definidos en esta Especificación y en las respectivas Especificaciones generales a que se haga referencia.

Se aclara que las actividades para la preparación de la superficie existente se consideran cubiertas en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no hay lugar a pago separado por este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo Contrato, caso en el cual el Contratista de Obra debe considerar el costo de la preparación de la superficie existente dentro del ítem objeto del pago.

Por su parte el pago del transporte y disposición final del material demolido o fresado incluye el hecho de que este se debe realizar en los sitios autorizados, siguiendo las disposiciones que el Instituto haya definido para cada caso.

2.1.8 ÍTEM DE PAGO

- Corte de capa asfáltica. metro lineal (ml).
- Demolición de capa asfáltica. metro cúbico (m3).
- Transporte y disposición final en sitio autorizado de material bituminoso reciclado (MBR) después de ser demolido. metro cúbico - kilómetro (m3 - Km).

- Transporte de material bituminoso reciclado (MBR) después de ser fresado. metro cúbico – kilometro (m3- Km).
- Capa de agregado para base granular clase BG-... metro cúbico (m3)
- Capa de agregado para subbase granular clase SBG-... metro cúbico (m3)
- Riego de liga con emulsión asfáltica... metro cuadrado (m2).
- Mezcla asfáltica en ... del tipo ... elaborada con metro cúbico (m3).
- Sello de juntas con ... metro lineal (ml).

2.2 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR REPOSICIÓN TOTAL O PARCIAL DE LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

2.2.1 ALCANCE

Definir el proceso y disponer los requisitos de calidad de los materiales para la demarcación, corte, demolición, remoción, cargue, transporte y disposición final de materiales y colocación, vibrado, texturizado y curado de concreto hidráulico y sello de juntas, necesarios para la ejecución de los trabajos de reposición parcial o total de losas de pavimento para obtener un producto terminado con la calidad exigida, para los trabajos realizados en un programa de conservación por reacción y para atender condiciones superficiales que puedan afectar la movilidad, comodidad y la seguridad en la malla vial.

2.2.2 MATERIALES

Los requisitos de calidad del concreto hidráulico acelerado, acero, productos de curado y los productos del sello de juntas para las losas reparadas deben cumplir con todos los requerimientos establecidos en el numeral 800.2 y 800.3.1.1 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Los requisitos de calidad de los materiales a utilizar para el tratamiento de la base de la losa o de la zona afectada, son los dispuestos en las Especificaciones 510-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares), 511-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares con agregados reciclados obtenidos de residuos de construcción y demolición RCD) o 514-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares, peatonales y CicloRutas con MBR), del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.3 EQUIPOS

Se debe considerar lo indicado en el numeral 800.4.1 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.3.1 Equipo de corte

Aplica lo descrito en el numeral 800.4.5 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.3.2 Equipo de demolición

Martillos neumáticos o hidráulicos capaces de fragmentar la losa de concreto. También puede ser utilizada excavadora con cuchara trituradora para la trituración de los Residuos de Construcción y Demolición en la propia obra, lo que permite fácilmente la reutilización de materiales según los requerimientos del proyecto y la normativa ambiental vigente.

2.2.3.3 Equipo de fabricación, transporte, extendida y compactación del concreto

Aplica lo descrito en los numerales 800.4.2.1, 800.4.2.2, 800.4.2.3 y 800.4.2.5 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.3.4 Herramientas y elementos de acabado

Aplica lo descrito en el numeral 800.4.3 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.3.5 Equipo de curado

Aplica lo descrito en el numeral 800.4.4 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.3.6 Equipo de lavado, secado y sellado de juntas

Aplica lo descrito en el numeral 800.4.6 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.3.7 Equipo de perforación para pasa-juntas y barras de amarre

La perforación se debe realizar mediante taladros que tengan el tamaño y capacidad necesarios. Debe contar con uno o más taladros colocados paralelamente en un marco. En el caso de que no exista el espacio suficiente para llevar a cabo la perforación con equipos automáticos, se debe realizar esta perforación con un taladro.

2.2.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Este trabajo consiste en la demarcación, corte, demolición, remoción, cargue, transporte y disposición de materiales y además de colocación, vibrado, texturizado y curado de concreto hidráulico y sello de juntas con la finalidad de reponer la losa o parte de la losa afectada.

2.2.4.1 Condiciones climáticas

Los trabajos se deben suspender en el momento en que se presenten condiciones climáticas adversas y se deben reanudar hasta que estas no sean las adecuadas, considerando que no se reponen losas de concreto hidráulico cuando:

- Cuando las superficies presenten agua libre o encharcado.
- Cuando exista amenaza de lluvia o este lloviendo.
- Si la temperatura ambiente es menor a 12 °C, es necesario utilizar cubiertas para proteger la losa repuesta y se pueden requerir mayores tiempos de curado. Se deben seguir las recomendaciones de curado establecidas en el Diseño de la mezcla.
- Cuando la velocidad de evaporación sobre la superficie de la losa sea mayor a un kilogramo por metro cuadrado por hora (1 kg/m²/h), determinada mediante el nomograma de Menzel, se deben tomar medidas adicionales para proteger el concreto hidráulico.

2.2.4.2 Identificación de losas por reponer

Se deben señalar con pintura sobre la superficie de pavimento deteriorada, las áreas de las losas o partes de las losas a intervenir que indique el proyecto.

Para la determinación de las áreas se debe tener en cuenta:

- La forma geométrica del área a intervenir debe ser un rectángulo con dos de sus lados perpendiculares al eje de la vía y los otros dos paralelos a este.
- Ancho de la losa existente y la longitud de la reposición, es mínimo el tercio (1/3) de la longitud de la losa. Si la longitud sobrepasa el tercio, se repone totalmente la losa.
- La zona de reposición de la losa en su longitud se ubica en los tercios, de no cumplirse esta condición, se debe retirar toda la losa.

2.2.4.3 Remoción del concreto

En aquellos casos en que el concreto presente un alto grado de deterioro, se debe realizar la remoción de las losas o parte de las losas por reponer, realizando el corte vertical de los bordes de la zona afectada con el equipo adecuado y a profundidad total, cuidando no dañar las losas adyacentes. De ser necesario se pueden utilizar martillos neumáticos para la demolición del concreto.

Siempre que sea posible se recomienda que el concreto se retire izándolo, para ello, después de que el área de remoción se aísla con los cortes en todo el espesor del pavimento, el concreto deteriorado se iza verticalmente, por lo que es conveniente efectuar perforaciones que traspasan la losa desde la parte superior y colocar ganchos que permitan izar los pedazos de losas, con la ayuda de cadenas que se sujetan al equipo pesado, que puede ser una grúa o un cargador frontal.

2.2.4.4 Demolición y retiro de residuos de construcción y demolición

En muchos casos el concreto puede estar tan deteriorado que el izado no es práctico. Para estos casos se puede demoler el concreto, del área que se va a remover, con la ayuda de un martillo neumático.

2.2.4.5 Preparación de la superficie existente

Antes de la reposición total o parcial de la losa, la superficie sobre la que se coloca el concreto debe estar exenta de material suelto, polvo, encharcamientos, libre de irregularidades; en caso de que se presente falta de uniformidad en el material de apoyo de la losa o se observen irregularidades, éstos deben ser tratados satisfactoriamente, previo a la instalación del concreto.

La selección de los materiales a utilizar para este tratamiento debe estar definida en el proyecto y debe ser verificada por el Interventor previo al inicio de las actividades; se pueden utilizar los materiales indicados en el numeral 2.2.2.

La colocación, extendida y compactación de los materiales utilizados se debe realizar de acuerdo a lo descrito en las especificaciones técnicas que correspondan.

2.2.4.6 Reposición de barras transversales de transferencia

Cuando sea necesario reponer, instalar o ajustar los pasa-juntas se deben realizar las siguientes actividades, en la losa adyacente a la que se va a reponer:

2.2.4.6.1 Perforación y limpieza

El diámetro de la junta depende del diámetro de la funda del pasa-juntas, considerando el espacio que ocupa el material de fijación. El corte se debe realizar de tal manera que no comprometa la estabilidad y durabilidad de la losa sobre la cual se realizan los trabajos.

La limpieza se realizará con aire a presión para expulsar el polvo y los residuos, verificando el funcionamiento del compresor para evitar la contaminación por aceite y agua.

Cuando en el lugar donde se planee instalar una pasa-junta existan grietas, mallas de refuerzo u otras obstrucciones, se debe perforar lejos de ese sitio o no se debe colocar la pasa-junta.

2.2.4.6.2 Instalación de la funda de los pasa-juntas

Para instalar la funda de los pasa-juntas, se debe inyectar el material de fijación, que puede ser un epóxico, usando un dispositivo de inyección con una boquilla lo suficientemente larga para que el material llegue hasta el extremo final de la perforación, antes de colocar la pasa-junta. El material se debe colocar del fondo hacia afuera, asegurando que no queden vacíos dentro de la perforación una vez colocada la funda del pasa-junta. Si el epóxico no tiene la viscosidad necesaria para mantenerse dentro del orificio, se emplea un retenedor como

barrera para prevenir el escape. Una vez colocadas las fundas, se procederá a instalar el pasa-juntas.

Durante la inserción de cada funda con el lado con tapa por delante, ésta se gira aproximadamente una vuelta completa sobre su eje, para distribuir uniformemente el material a su alrededor, evitando con ello que el material de fijación permanezca en el fondo y permita la aparición de vacíos. El Interventor debe verificar que exista el material suficiente en el orificio. Cuando no se empleen elementos de retención, se debe aplicar material de fijación extra en el fondo de la perforación.

Una vez colocadas las fundas y previamente al vaciado de la losa, se deben insertar las barras pasa-juntas recubiertas en toda su longitud con un producto que evite su adherencia, para garantizar el libre movimiento longitudinal de las barras, de ese lado de la junta.

En el caso de que se repongan dos losas consecutivas en el sentido longitudinal y en proyecto se indique que se debe colocar pasa-juntas entre ellas, éstas se deben instalar y asegurar antes del vaciado del concreto hidráulico, impidiendo que se presenten movimientos longitudinales. Se debe cumplir lo establecido en el numeral 800.5.7 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

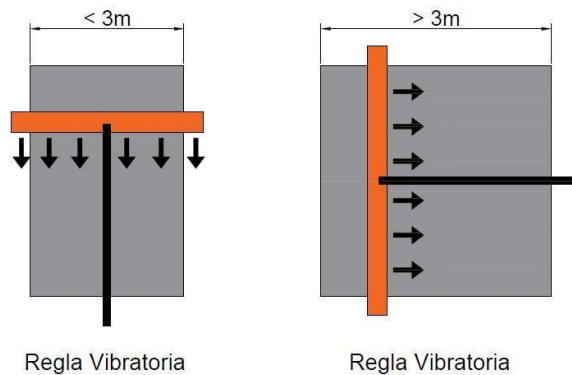
Los requisitos para el sellado de juntas deben cumplir lo establecido en el numeral 800.5.19 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.4.7 Elaboración, colocación, curado y acabado del concreto hidráulico

Siempre que sea posible, el concreto hidráulico se debe colocar en el área de la reposición desde los vehículos de transporte o mezclado, con los cuidados necesarios para distribuir el concreto uniformemente y evitar movimientos excesivos con palas.

No es aceptable la formación de juntas de vaciado en una misma losa por reponer o en la parte por reponer de una losa.

En reposiciones menores de tres (3) metros en el sentido longitudinal, para el enrasado se debe utilizar una regla vibratoria, la cual debe ser desplazada por el pavimento en dirección transversal a las juntas longitudinales, de tal forma que se apoye en la superficie de las losas adyacentes. Para reparaciones mayores de tres (3) metros, el enrasado se debe llevar a cabo con una regla vibratoria, moviéndola en el sentido longitudinal. El texturizado de la superficie debe tener un acabado similar al del resto del pavimento existente y siguiendo lo pertinente según el numeral 800.5.12 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.



Dirección de enrase y terminado de la superficie

Después de concluidos los trabajos de reposición, la superficie de las losas debe presentar una textura uniforme, sin rebordes, especialmente en las juntas con losas adyacentes.

2.2.4.7.1 Protección del concreto fresco

Aplica lo descrito en el numeral 800.5.13 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.4.7.2 Curado del concreto

Aplica lo descrito en el numeral 800.5.14 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.4.7.3 Preparación de juntas

Aplica lo descrito en el numeral 800.5.17 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.4.7.4 Sellado de juntas

Aplica lo descrito en el numeral 800.5.19 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.4.8 Apertura al tránsito

Aplica lo descrito en el numeral 800.5.20 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.2.4.9 Transporte y almacenamiento de residuos

El transporte y almacenamiento de todos los materiales y productos que son usados para la reposición, así como de los residuos producidos por la construcción y la demolición, son responsabilidad exclusiva del contratista de obra. Para estas actividades el Interventor debe verificar que no se contaminen y que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en

la calidad de la obra. Se deben considerar los requisitos establecidos en estas especificaciones para cada material que se utilice en la obra y las recomendaciones del fabricante en el caso de productos comerciales.

Los materiales obtenidos durante la demolición selectiva deben ser gestionados según lo establezca el plan de gestión de residuos del proyecto y deben contribuir a las metas de aprovechamiento y reciclado de la ciudad. Se debe garantizar su no contaminación y la separación y almacenamiento adecuados en la obra, además de la gestión definida en el Manual Ambiental de obra y/o Plan de gestión de Residuos del proyecto para su transporte y entrega de manera que impidan la contaminación al entorno. Cuando sean depositados en zonas temporales, se deben tomar las medidas necesarias para evitar la contaminación de los residuos y del medio ambiente.

2.2.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos y para su recibo se deben adelantar los siguientes controles principales

- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos establecidos en las especificaciones que correspondan.
- Solo serán extraídos y ensayados núcleos sobre las reparaciones de losas, cuando el Interventor lo considere, por dudas respecto a densidad o espesor.
- Verificar el buen estado y correcto funcionamiento de los equipos y herramientas empleados. El interventor ordenará el reemplazo inmediato de aquellos que, a su juicio, no permiten la correcta ejecución.
- Verificar la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con lo descrito en esta especificación.
- Que los pasa-juntas hayan sido colocados perpendicularmente a la superficie de la junta con la losa existente con una desviación angular del eje de cada pasa-junta, determinada en su parte visible, menor de un milímetro (1mm) y que su posición no haya diferido de la indicada en el proyecto en más de cinco milímetros (5mm). No se puede proceder al vaciado hasta que se cumpla con lo indicado en este numeral.
- La textura debe ser similar a la de las losas adyacentes, en todo caso, dando cumplimiento a lo establecido en la presente especificación técnica.

2.2.5.1 Controles para calidad de la mezcla

Para cada fuente de agregados y como mínimo una vez cada quince días, el contratista de obra deberá presentar al interventor resultados suministrados por el proveedor del material de la calidad de los agregados pétreos utilizados para la ejecución reposición de material granular, con el ánimo de verificar las condiciones de calidad exigidas las Especificaciones 510-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares), 511-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares con agregados reciclados obtenidos de residuos de construcción y demolición RCD) o 512-18 subbase granular para vías peatonales y ciclorutas con agregados naturales 514-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares, peatonales y

Ciclorrutas con MBR), del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

La resistencia de la mezcla será evaluada mediante los resultados de dos ensayos de resistencia a la compresión de cilindros de concreto y dos ensayos de resistencia a la tracción indirecta, para verificar con las correlaciones de diseño del concreto el cumplimiento de los requerimientos de resistencia a la flexión del proyecto (MR). Las muestras serán ensayadas solo a la edad que deban alcanzar la resistencia (a la edad específica de diseño).

Con respecto a las cantidades y frecuencias para la determinación de resistencia a la compresión y la resistencia a la tracción indirecta el contratista de obra deberá contemplar dentro del plan de calidad la toma de ensayos en al menos el 20 % de las losas reemplazadas para cada uno de los corredores intervenidos durante una semana.

La interventoría deberá realizar la validación de los ensayos ejecutados por el contratista de obra y además ejecutará un ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto en al menos el 7 % de las losas reemplazadas para cada uno de los corredores intervenidos durante una semana.

La densidad de materiales granulares será evaluada mediante el ensayo de densidad en al menos el 20 % de las losas reemplazadas con este material para cada uno de los corredores intervenidos durante una semana para el contratista de obra y en al menos el 7 % de las losas reemplazadas para cada uno de los corredores intervenidos durante una semana para la interventoría.

Si el interventor duda de la calidad de la mezcla se reserva el derecho de aceptación de la misma y deberá realizar las pruebas necesarias para esclarecer las dudas al respecto.

2.2.5.2 Control de calidad del acero

El Contratista de Obra debe presentar certificaciones de los fabricantes o proveedores de los lotes utilizados en el proyecto, para acero de refuerzo o de pasajuntas, que garanticen la calidad y conveniencia en su utilización.

2.2.5.3 Control de calidad de los agregados para la conformación de capas granulares

Para cada fuente de agregados y como mínimo una vez cada quince días, el contratista de obra deberá presentar al interventor resultados suministrados por el proveedor del material de la calidad de los agregados pétreos utilizados para la ejecución de conformación de capas granulares, con el ánimo de verificar las condiciones de calidad exigidas en las Especificaciones 510-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares), 511-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares con agregados reciclados obtenidos de residuos de construcción y demolición RCD) o 514-18 (Base y subbase granular para vías vehiculares, peatonales y Ciclorrutas con MBR), del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU

Si el Interventor producto de las actividades de inspección, observa contenido de material orgánico, sobre tamaños o material contaminado que no corresponda al especificado, puede exigir el retiro del mismo para evitar que se afecte la calidad del trabajo terminado. Si se tiene duda sobre la observación de calidad realizada por el Interventor se deberán hacer ensayos para su comprobación de manera conjunta entre contratista de obra e Interventor.

2.2.5.4 Control de Calidad del sellado de juntas

Se deben tener certificaciones de todos los lotes utilizados y garantizar el factor de forma, la profundidad de la tirilla de respaldo; como buena práctica se recomienda emplear el carrito.

En caso en que el Interventor no apruebe el sello, el Contratista de Obra debe levantarlo y reemplazado por uno que satisfaga todas las condiciones de calidad de esta Especificación y sea recibido por el Interventor. El costo de todos los materiales, equipos y operaciones requeridos para la corrección de defectos debe ser asumido por el Contratista de Obra.

2.2.5.5 Verificación de la planicidad y regularidad superficial

El contratista de obra y la Interventoría en función del área intervenida y cuando aplique, una vez terminada la colocación del concreto, aún en estado plástico, deberán comprobar el acabado superficial con una regla de tres metros (3 m) colocada en cualquier sector de la calzada tanto en sentido transversal como longitudinal, en zonas que no estén afectadas por cambios de pendiente, verificando que las irregularidades no excedan de cinco milímetros (5 mm).

Este ensayo será realizado por el contratista y la Interventoría quienes asumirán el costo de las mediciones y presentarán un formato que permita observar los resultados y el cumplimiento de lo establecido en el presente numeral.

Dicha actividad será realizada con el acompañamiento, control y vigilancia de la interventoría, quien deberá aprobar los resultados de los ensayos efectuados por el contratista de obra.

2.2.6 MEDIDA

Las unidades de medida, de las actividades ejecutadas a satisfacción del Interventor conforme a lo exigido en la presente Especificación y las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia son las siguientes:

- Corte de losa de concreto: metro lineal (m), aproximado al entero. Se determina midiendo la longitud del corte en donde el Interventor autorizó el trabajo.
- Demolición de losa de concreto: metro cúbico (m³), aproximado al entero de material demolido en su posición original. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya realizado la demolición.
- Transporte de material demolido: metro cúbico – kilómetro (m³- Km), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el

trabajo, por el espesor promedio del material demolido en su posición original y el porcentaje de expansión del material que se haya retirado.

- Instalación de material granular: metro cúbico (m³), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado el material granular.
- Instalación de barras de transferencia: kilogramo (kg), aproximado al entero. Se determina midiendo la masa de las barras de transferencia que el interventor autorizó instalar.
- Instalación de concreto hidráulico: metro cúbico (m³), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado el concreto.
- Curado de losa de concreto: metro cuadrado (m²), aproximado al entero. se determina midiendo la superficie de la losa de concreto construida, en la cual se aplicó el producto curador.
- Aplicación de sello de juntas: metro lineal (m), aproximado al entero. Se determina midiendo la longitud del sello aplicado en el perímetro de la losa de concreto construida.

Los trabajos ejecutados y autorizados por el Interventor para cada actividad se realizan de acuerdo con la respectiva Especificación técnica. No se debe incluir ninguna longitud, área o volumen por fuera de los límites establecidos para cada actividad.

2.2.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato, de acuerdo con la unidad de medida establecida para cada una de las actividades definidas en el numeral anterior, y para toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor de acuerdo con la presente Especificación y las demás especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

El precio unitario de cada actividad incluye la adquisición de materiales, como el granular de aporte que se requiera, las barras de transferencia, el concreto hidráulico, el producto curador de concreto y el sello de juntas, así como, la disposición de los equipos necesarios para la ejecución de cada actividad. Todo esto conforme a las disposiciones establecidas en la presente Especificación y en las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas todas las actividades necesarias para la ejecución de los trabajos, las cuales están relacionadas con la limpieza previa y preparación de la superficie existente, cargue, descargue, mezcla y acopio de los materiales que se requieran, así como sus desperdicios, de igual forma, la colocación, nivelación y compactación de los materiales granulares, la colocación, vibrado y terminación del concreto hidráulico, la protección de los elementos aledaños a la zona de los trabajos, la reparación a satisfacción de los elementos que hayan sido afectados y la conservación de las capas terminadas. En general, toda actividad relacionada con la correcta construcción de las capas del pavimento, se debe realizar conforme a los requerimientos para la

ejecución de los trabajos definidos en esta Especificación y en las respectivas Especificaciones generales a que se haga referencia.

Se aclara que las actividades para la preparación de la superficie existente se consideran cubiertas en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no hay lugar a pago separado por este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo Contrato o cuando la preparación de dicha superficie incluye la reposición de material granular, casos en los cuales el Contratista de Obra debe considerar dicho costo dentro del ítem objeto del pago.

Por su parte el pago del transporte y disposición final del material demolido incluye el hecho de que este se debe realizar en los sitios autorizados, siguiendo las disposiciones que el Instituto haya definido para cada caso.

2.2.8 ÍTEM DE PAGO

- Corte losa de concreto. metro lineal (m).
- Demolición de losa de concreto. metro cúbico (m3).
- Transporte y disposición final en sitio autorizado de material demolido. metro cúbico – kilometro (m3 - Km).
- Capa de agregado para base granular clase BG-... ... metro cúbico (m3)
- Capa de agregado para subbase granular clase SBG-... metro cúbico (m3)
- Instalación de barras de transferencia. kilogramo (kg)
- Pavimento de losas de concreto hidráulico de... metro cúbico (m3).
- Sello de juntas con... metro lineal (m).

2.3 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA FRESADO Y REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

2.3.1 ALCANCE

La presente Especificación particular tiene como alcance atender exclusivamente las condiciones superficiales que puedan afectar la movilidad y la seguridad en la malla vial por medio de la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal de un pavimento asfáltico existente mediante el fresado en frío parcial o total de las capas asfálticas y la reposición de la mezcla asfáltica en caliente, de acuerdo con los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en los documentos del proyecto.

Además de definir la calidad de los materiales que hacen parte del fresado y reposición de carpeta asfáltica para pavimento flexible y las condiciones de colocación del nuevo recubrimiento, se establecen requerimientos para obtener un producto terminado con la calidad definida en la presente Especificación, para los trabajos realizados en un programa de conservación por reacción.

2.3.2 MATERIALES

El interventor comprobará los materiales a utilizar para la ejecución de las actividades de fresado y reposición de carpeta asfáltica para pavimento flexible.

Los materiales y mezclas de materiales a ser utilizados en la sustitución de carpetas asfálticas deterioradas corresponden al uso de mezclas asfálticas en caliente densas, las cuales deberán cumplir con las condiciones de calidad expuestas en las siguientes especificaciones:

- Especificación 620-18: Mezcla asfáltica en caliente densa, semidensa y gruesa.
- Especificación 625-18: Mezcla asfáltica en caliente con asfalto modificado con caucho por vía húmeda.
- Especificación 626-18: Mezcla asfáltica en caliente modificada con caucho por vía seca
- Especificación 628-18: Mezcla asfáltica en frío densa.

Es de anotar que los requisitos de calidad de los agregados pétreos que constituyen las mezclas asfálticas de restitución, así como el ligante asfáltico deben ser soportados por los proveedores de mezclas asfálticas en caliente, considerando el control interno que le realizan las plantas de asfalto a sus propias mezclas asfálticas.

En caso de que se realice sustitución de base y/o subbase granular, los materiales deben cumplir con la calidad expuesta en las siguientes especificaciones:

- Especificación 510-18: Base y subbase granular para vías vehiculares.
- Especificación 511-18: Base y subbase granular para vías vehiculares con residuos de construcción y demolición.
- Especificación 514-18: Base y subbase granular para vías vehiculares, peatonales y ciclorrutas con MBR.

Los materiales empleados para el riego de imprimación (en caso de ser necesario) deben satisfacer la calidad establecida en las especificaciones 610-18. Así mismo, el riego de liga se debe realizar con emulsión asfáltica de rotura rápida del tipo CRR-1 o CRR-2, las cuales deben satisfacer la calidad establecida en las especificaciones 611-18.

El área a imprimir debe realizarse de manera continua y uniforme, tanto en sentido longitudinal como transversal.

2.3.3 DISEÑO DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS

El diseño de mezcla a utilizar en los programas de conservación por reacción para la actividad de fresado y reposición de carpeta asfáltica, deberá ser presentado por el Contratista y aprobado por la Interventoría; de igual manera, este documento técnico deberá ser allegado al IDU; la Entidad se reserva el derecho a objetarlo o no.

2.3.4 EQUIPOS

El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

2.3.4.1 Equipo de limpieza

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.4.1.2 de la Especificación 600-18.

2.3.4.2 Equipo de corte

Se debe contar con equipo de corte con sierra mecánica, de tal manera que se realicen cortes transversales y longitudinales.

2.3.4.3 Fresadora

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 700.2.1 de la Especificación 700-18.

El material extraído como resultado del fresado, debe ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto o que establezca el Interventor, y se considera este material como propiedad del Instituto de Desarrollo Urbano. Se exceptúan de esta disposición los materiales provenientes de las capas de una construcción nueva que deban ser fresadas por el Contratista de Obra, como resultado de deficiencias en los trabajos de pavimentación que esté ejecutando y cuyo retiro sea ordenado por el Interventor.

2.3.4.4 Equipo para la extensión de la mezcla

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.4.2.4 de la Especificación 600-18.

2.3.4.5 Equipo de compactación

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.4.2.5 de la Especificación 600-18.

2.3.4.6 Equipo accesorio

Este equipo estará conformado por elementos para limpieza, del tipo barredora y/o sopladora mecánica, Así mismo, se requieren equipos para realizar todas las operaciones de cargue y herramientas menores para llevar a cabo las extensiones manuales localizadas durante la extensión de la mezcla.

2.3.5 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

2.3.5.1 Preparación de la superficie existente

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 700.3.2 de la Especificación 700-18.

2.3.5.2 Corte y remoción de las capas de pavimento asfáltico

Las áreas que se van a intervenir se deben demarcar con tiza clara especial para pavimento de tal manera que se formen áreas cuadradas o rectangulares con lados paralelos a la vía, es decir que formarán ángulos de 90 grados en las esquinas, y con las caras rectas y verticales. El material que presenta daños y ha sido demarcado previamente se debe cortar del centro hacia los bordes empleando el equipo apropiado para ello. Se debe evitar el impacto negativo que pueda generar la manipulación del equipo en las zonas adyacentes a la zona en reparación. En el proceso de demolición de la carpeta existente, se permite extraer bloques de máximo veinticinco centímetros (25 cm), para evitar afectación de la estructura en buen estado aledaña al sitio de reparación.

2.3.5.3 Fresado del pavimento

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 700.3.3 de la Especificación 700-18.

2.3.5.4 Preparación de la superficie antes de la instalación de la mezcla asfáltica

Previo a la instalación de la mezcla asfáltica de restitución para la colocación de la nueva carpeta asfáltica, se debe llevar a cabo una adecuada imprimación de las capas granulares existentes, garantizando por el Contratista de Obra que la superficie y caras verticales queden imprimadas en toda su área.

2.3.5.5 Instalación de la mezcla asfáltica

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.10 de la Especificación 600-18

El Interventor, debe validar el espesor de la excavación que deba rellenarse con mezcla asfáltica, así como la clase de mezcla por emplear, la cual debe compactarse con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad especificada en la correspondiente sección de especificación. Tanto la superficie que va a recibir las capas asfálticas, como las paredes de la excavación en contacto con ellas, deben ser cubiertas con riego de liga, conforme a lo indicado en la Especificación 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

En los casos que el Contratista de Obra utilice mezcla asfáltica en caliente, debe prever y planificar las actividades de obra para este tipo de trabajos, con el fin de que la mezcla asfáltica suministrada no sufra segregación térmica durante su transporte e instalación, teniendo en cuenta que toda área de mezcla que presente esta condición debe ser removida y reemplazada por una mezcla apropiada, todo esto a costo del Contratista.

Con el fin de prever y evitar la segregación térmica en la mezcla, tanto el Contratista de Obra como el interventor deben llevar el control de temperatura de esta durante los diferentes procesos a la que se ve sometida, los cuales sin limitarse a ellos corresponden a: salida de la planta, llegada a la obra, extendido y compactación, para cada una de las áreas de reposición de mezcla ejecutada en cada jornada.

Finalmente, al terminar la intervención, se debe colocar el sello asfáltico en toda la longitud de la junta generada, conforme a los requerimientos de la Especificación 720-18 del

documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, esto con el fin de evitar el acceso del agua y la degradación de los materiales.

2.3.5.6 Compactación de la mezcla

La compactación se debe realizar longitudinalmente de manera continua y sistemática. Debe empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado debe avanzar del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada por el Interventor, hasta que la superficie total haya sido compactada. Si la extensión de la mezcla se ha realizado por franjas, al compactar una de ellas se debe ampliar la zona de compactación para que incluya al menos ciento cincuenta milímetros (150 mm) de la anterior.

Adicionalmente aplica lo indicado en el numeral 600.5.11 de la Especificación 600-18 exceptuando la validación por el interventor de la compactación a través de tramo experimental a menos de que este lo considere necesario.

2.3.5.7 Apertura al tránsito

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado puede abrirse al tránsito tan pronto la capa alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.

2.3.5.8 Limitaciones en la ejecución

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.15 de la Especificación 600-18

2.3.5.9 Manejo ambiental

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.16 de la Especificación 600-18

2.3.5.10 Reparaciones

Las reparaciones que sean necesarias sobre los trabajos realizados por mala ejecución en las actividades, por daño de los vehículos debido a un mal control del mismo durante o después de haber finalizado los trabajos, serán totalmente asumidas y reparadas por el Contratista de Obra sin cargo alguno al Instituto de Desarrollo Urbano. Todas ellas se realizarán cumpliendo las condiciones de recibo a plena satisfacción del interventor.

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.17.1 de la Especificación 600-18

2.3.6 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

2.3.6.1 Controles generales del material fresado

Cuando el material fresado sea de propiedad del Instituto de Desarrollo Urbano, el Interventor se debe abstener de aceptar en el acopio todo material que resulte contaminado

como resultado de la indebida manipulación por parte del Contratista de Obra. Adicionalmente, se debe tener en cuenta todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.6.1 de la Especificación 600-18.

2.3.6.2 Control de calidad de la capa fresada terminada

El Contratista de Obra debe efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la capa terminada, indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 1 Ensayos mínimos de verificación sobre la capa fresada terminada

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad de ensayos por obra realizada	Criterio de aceptación	
			Promedio muestras	Determinación individual
Espesor (Nota 1)	-	5 por jornada	$c_d \pm 5.0$ mm	NA

NA No aplica.

(1) La variación del promedio de los resultados para determinar las cotas de la superficie resultante c_m se debe evaluar respecto a las cotas del proyecto c_d indicado en los documentos del proyecto.

El control de espesores se realizará como control rutinario de la bitácora de obra a cargo del contratista de obra y en acompañamiento de la interventoría quien verificará los espesores y dará aceptación de los trabajos realizados.

Los tramos donde se supere la tolerancia de las cotas de la superficie resultante deben ser sometidos a tratamiento adicional por parte del Contratista de Obra, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, sin que esto ocasione costo adicional al Instituto de Desarrollo Urbano.

2.3.6.3 Control de producción de la mezcla

El Contratista de Obra debe entregar mensualmente al Interventor el certificado de calidad de los materiales correspondientes a agregados pétreos y llenante mineral utilizados para la fabricación de la mezcla asfáltica que suministra el fabricante de esta, y donde se acredita su cumplimiento según la especificación técnica aplicable.

Por cada jornada de trabajo, el contratista de obra deberá presentar al interventor resultados del control de la composición de la mezcla (Granulometría y contenido de asfalto) y el control de calidad de la mezcla (Vacíos con aire, Estabilidad, flujo, relación estabilidad flujo) de la mezcla colocada suministrado por el proveedor del material, los cuales deben cumplir en su totalidad los requerimientos definidos en las Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, según el tipo de mezcla asfáltica utilizada.

Si el Interventor duda de la calidad de la mezcla se reserva el derecho de aceptación de la misma y deberá realizar las pruebas necesarias para esclarecer las dudas al respecto.

2.3.6.4 Control de la composición de la mezcla

El Contratista de Obra y el interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas de la calidad sobre la mezcla asfáltica elaborada, indicadas a continuación.

Tabla 2 Ensayos mínimos de verificación sobre la mezcla asfáltica (Nota 3)

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Contenido de asfalto (Nota 1)	INV E 732-13	2 cada 3500 m ² z	1 cada 3500 m ²
Granulometría (Nota 2)	INV E 782-13	2 cada 3500 m ²	1 cada 3500 m ²

- (1) La variación del promedio de los resultados para determinar el contenido asfalto se debe evaluar respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo, y el de cada ensayo individual respecto al valor promedio.
- (2) Las curvas obtenidas deben encontrarse dentro de los límites y tolerancias indicados la Especificación técnica respectiva.
- (3) En caso que las actividades ejecutadas para el total del proyecto no alcancen los 3500 m² de instalación de un mismo material, se deberá ejecutar un paquete de ensayos.

Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se debe determinar la composición granulométrica de los agregados según los criterios establecidos en la Especificación Técnica General aplicable a cada mezcla asfáltica a instalar. Igualmente, el Interventor debe inspeccionar el aspecto de la mezcla en cada vehículo de transporte, rechazándose todas las mezclas segregadas y heterogéneas.

2.3.6.5 Control de calidad de la mezcla

El contratista de obra y el interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la mezcla asfáltica, indicadas a continuación.

Tabla 3 Ensayos mínimos de verificación sobre probetas de mezcla asfáltica (Nota 4-5)

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Vacíos con aire (Nota 1)	INV E 736-13 INV E 799-13	2 cada 3500 m ²	1 cada 3500 m ²
Estabilidad (Nota 2)	INV E 748-13 INV E 800-13	2 cada 3500 m ²	1 cada 3500 m ²
Flujo (Nota 3)	INV E 748-13 INV E 800-13	2 cada 3500 m ²	1 cada 3500 m ²

NA No Aplica.

- (1) La variación del promedio de los resultados para determinar el contenido de vacíos con aire se debe evaluar respecto del óptimo definido en el diseño de la mezcla.
- (2) Estabilidad siguiendo el método Marshall. La variación del promedio de los resultados para determinar la Estabilidad E_m se debe evaluar respecto a la Estabilidad en el diseño óptimo E_d indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual E_i respecto al valor promedio E_m . Se debe usar la norma de ensayo INV E-800-13 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25 mm (1").
- (3) Flujo siguiendo el método Marshall. La variación del promedio de los resultados para determinar el Flujo F_m se debe evaluar respecto al Flujo en el diseño óptimo F_d indicado en el diseño de la mezcla. Se debe

usar la norma de ensayo INV E-800-13 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25 mm (1").

- (4) Las actividades ejecutadas para el total del proyecto no alcancen los 3500 m² de instalación de un mismo material, se deberá ejecutar un paquete de ensayos
- (5) La verificación de criterios de criterios de aceptación se realizará con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales ET-IC-01_2018.

2.3.6.6 Control de calidad de la capa terminada

El contratista de obra y el interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la capa terminada, indicadas a continuación.

Tabla 4 Ensayos mínimos de verificación sobre la capa terminada (Nota 6, Nota 7)

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Segregación térmica (Nota 1)	INV E 788-13	1 cada 3500 m ²	-
Densidad (Nota 2)	INV E 733-13 INV E 734-13	5 cada 3500 m ²	2 cada 3500 m ²
Vacios con aire	INV E 736-13 INV E 799-13	5 cada 3500 m ²	2 cada 3500 m ²
Espesor (Nota 3)	-	5 cada 3500 m ²	2 cada 3500 m ²
Planicidad (Nota 8)	INV E 793-13	10 cada 3500 m ²	3 cada 3500 m ²
Textura (Nota 4)	INV E 791-13	4 cada 3500 m ²	1 cada 3500 m ²
Resistencia al deslizamiento (Nota 5)	INV E 792-13	4 cada 3500 m ²	1 cada 3500 m ²

NA No Aplica.

- (1) Registro fotográfico con cámara infrarroja de toda el área de obra ejecutada.
- (2) La variación del promedio de los resultados para determinar la densidad D_m se debe evaluar respecto a la densidad específica máxima en el diseño óptimo D_e indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual D_i respecto al valor promedio D_m .
- (3) La variación del promedio de los resultados para determinar el espesor e_m , al igual que el de cada ensayo individual, se deben evaluar respecto al espesor de diseño e_d indicado en los documentos del proyecto.
- (4) La variación de cada ensayo para determinar la profundidad de textura T_i se debe evaluar respecto a la profundidad de textura promedio T_m .
- (5) Se considera como sección especial a aquellas zonas sensibles al deslizamiento vehicular en condición de superficie húmeda, como curvas horizontales o zonas singulares incluida dentro del área de obra ejecutada (glorieta, intersección, zona de frenado, etc.).
- (6) En caso que las actividades ejecutadas para el total del proyecto no alcancen los 3500 m² de instalación de un mismo material, se deberá ejecutar un paquete de ensayos.
- (7) Se deberá garantizar los niveles y las cotas respectivas de las capas instaladas de reposición a partir del control topográfico para cada frente de obra.
- (8) El ensayo de planicidad será realizado por el contratista y la Interventoría quienes asumirán el costo de las mediciones y presentarán un formato que permita observar los resultados y el cumplimiento de lo establecido en el presente numeral. Dicha actividad será realizada con el acompañamiento, control y vigilancia de la interventoría, quien deberá aprobar los resultados de los ensayos efectuados por el contratista de obra.
- (9) Los ensayos mínimos de verificación sobre la capa terminada son aplicables para las capas base, intermedia y rodadura a excepción de los ensayos de textura y resistencia al deslizamiento que deben realizarse exclusivamente en capa de rodadura.

Los criterios de aceptación de los ensayos mencionados en el numeral de control de composición de la mezcla, control de calidad de la mezcla y control de la capa terminada de la presente especificación particular, tanto para promedio de muestras como para la determinación individual, deberán ser evaluados según los criterios establecidos en el

documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU aplicable a la mezcla asfáltica empleada.

2.3.6.7 Controles de calidad del producto para riegos de imprimación y/o riego de liga

El contratista de obra deberá entregar mensualmente al interventor los certificados de calidad de la emulsión asfáltica que entrega el productor de la misma, y donde se acredita su cumplimiento de acuerdo con las especificaciones 610-18 y 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU

2.3.7 MEDIDA

Las unidades de medida de las actividades ejecutadas a satisfacción del Interventor, conforme a lo exigido en la presente Especificación y las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia son las siguientes:

- Corte de capa asfáltica: metro lineal (m), aproximado al entero. Se determina midiendo la longitud del corte en donde el Interventor autorizó el trabajo.
- Demolición de capa asfáltica: metro cúbico (m³), aproximado al entero de material demolido en su posición original. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya realizado la demolición.
- Fresado de capa asfáltica: metro cúbico (m³), aproximado al entero en su posición original. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya realizado el fresado.
- Transporte de material producto de la demolición o fresado de capa asfáltica: metro cúbico (m³- Km), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor promedio del material demolido o fresado en su posición original y el porcentaje de expansión del material que se haya retirado.
- Instalación de material granular: metro cúbico (m³), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado el material granular.
- Aplicación de riego de liga: metro cuadrado (m²), aproximado al entero, se determina a través de la sumatoria de las superficies en las cuales se aplicó riego de liga.
- Aplicación de riego de imprimación: metro cuadrado (m²), aproximado al entero, se determina a través de la sumatoria de las superficies en las cuales se aplicó riego de imprimación.
- Instalación de mezcla asfáltica: metro cúbico (m³), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado la mezcla.

- Aplicación de sello de juntas: metro lineal (m), aproximado al entero. Se determina midiendo la longitud del sello aplicado en el perímetro de parche o bache realizado.

Los trabajos ejecutados y autorizados por el Interventor para cada actividad se realizan de acuerdo con la respectiva Especificación técnica. No se debe incluir ninguna longitud, área o volumen por fuera de los límites establecidos para cada actividad.

2.3.8 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato, de acuerdo con la unidad de medida establecida para cada una de las actividades definidas en el numeral anterior, y para toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor de acuerdo con la presente Especificación y las demás especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

El precio unitario de cada actividad incluye la adquisición de materiales, como el granular de aporte que se requiera, emulsiones para riego de liga e imprimación, mezclas asfálticas y sellante de juntas, así como, la disposición de los equipos necesarios para la ejecución de cada actividad. Todo esto conforme a las disposiciones establecidas en la presente Especificación y en las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas todas las actividades necesarias para la ejecución de los trabajos, las cuales están relacionadas con la limpieza previa y preparación de la superficie existente, cargue, descargue, mezcla y acopio de los materiales que se requieran, así como sus desperdicios, colocación, nivelación y compactación de los materiales instalados, la protección de los elementos aledaños a la zona de los trabajos, la reparación a satisfacción de los elementos que hayan sido afectados y la conservación de las capas terminadas. En general, toda actividad relacionada con la correcta construcción de las capas del pavimento, se debe realizar conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos definidos en esta Especificación y en las respectivas Especificaciones generales a que se haga referencia.

Se aclara que las actividades para la preparación de la superficie existente se consideran cubiertas en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no hay lugar a pago separado por este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo Contrato, caso en el cual el Contratista de Obra debe considerar el costo de la preparación de la superficie existente dentro del ítem objeto del pago.

Por su parte el pago del transporte y disposición final del material demolido o fresado incluye el hecho de que este se debe realizar en los sitios autorizados, siguiendo las disposiciones que el Instituto haya definido para cada caso.

2.3.9 ÍTEM DE PAGO

- Corte de capa asfáltica. metro lineal (ml).
- Demolición de capa asfáltica. metro cúbico (m3).
- Fresado de capa asfáltica. metro cúbico (m3).
- Transporte y disposición final en sitio autorizado de material bituminoso reciclado (MBR) después de ser demolido. metro cúbico - kilometro (m3 - Km).
- Transporte de material bituminoso reciclado (MBR) después de ser fresado. metro cúbico – kilometro (m3- Km).
- Riego de imprimación con emulsión asfáltica... metro cuadrado (m2).
- Riego de liga con emulsión asfáltica... metro cuadrado (m2).
- Mezcla asfáltica en ... del tipo ... elaborada con metro cúbico (m3).
- Sello de juntas con ... metro lineal (ml).

2.4 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA EL SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

2.4.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance la conformación (ruteo) y limpieza de grietas y fisuras lineales aisladas en los pavimentos asfálticos, y su sellado empleando un ligante asfáltico. Esta técnica de conservación tiene como principal objetivo impedir el acceso del agua producto de la precipitación a las capas subyacentes del pavimento.

Esta actividad de obra aplica a pavimentos con fisuras aisladas de tipo funcional o levemente ramificadas, y no aplica al sello de aquellas áreas donde las grietas se encuentran formando bloques interconectados como las de tipo piel de cocodrilo (falla estructural), motivadas en la fatiga de las capas de pavimento.

2.4.2 MATERIALES

El sello de fisuras se puede realizar con una emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura media o rápida, o con un material compuesto elástico y adhesivo aplicado en caliente, los cuales deben cumplir con lo especificado en la Tabla 203.1 de la Especificación 203-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, o con lo definido en la ASTM D6690, respectivamente. El ligante asfáltico se debe emplear en forma líquida, de manera que entre de forma correcta en las fisuras del pavimento.

2.4.2.1 EQUIPO

Se debe considerar el equipo aplicable para la ejecución de las actividades de acuerdo con lo indicado en el numeral 720.3 de la Especificación 720-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.4.3 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se deberá cumplir lo establecido en el numeral 720.4 de la Especificación 720-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, exceptuando lo indicado en los numerales 720.4.1 y 720.4.9.

2.4.4 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, tanto el Contratista de Obra como el Interventor deben adelantar las siguientes actividades relacionadas con los controles generales:

- Garantizar y verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo en cuanto a su eficiencia y capacidad.
- Garantizar, inspeccionar y validar la correcta implementación de los métodos constructivos y equipos aprobados, para cada una de las partidas de trabajo.
- Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe comprobar por medio de los certificados emitidos por el proveedor que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 2.1.2 de la presente Especificación.
- En caso de uso de material compuesto elástico y adhesivo aplicado en caliente, el Contratista de Obra debe entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante en el que se muestre el cumplimiento de los requerimientos de la ASTM D6690.
- Los costos de todos los materiales, equipos y operaciones requeridos para la corrección de defectos o excesos en el riego de sellante deben ser asumidos por el Contratista de Obra.
- El interventor realizara una inspección visual para el control de calidad del producto terminado del sello de fisuras y grietas verificando lo siguiente:
 - Cobertura Completa: Garantizar la cobertura total del sello sobre la fisura o grieta.
 - Uniformidad: Verificar la aplicación uniforme del sello.
 - Adherencia: Confirmar visualmente la correcta unión del sello al asfalto.
 - Registro Fotográfico: Documentar visualmente el proceso.
 - Identificación y Corrección de Defectos: Establecer un protocolo de corrección.

2.4.5 MEDIDA

La unidad de medida es el metro lineal (m), aproximado al entero, de fisura o grieta sellada, para cualquier ancho y profundidad de ella, en acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor.

2.4.6 FORMA DE PAGO

El pago se debe realizar al respectivo precio unitario del contrato, para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Especificación y aprobada por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos relacionados con el uso de los equipos para ejecutar la actividad de sellado de fisuras o grietas, así como la conformación (ruteo), limpieza y calentamiento; al igual que los de adquisición suministro en el sitio, calentamiento y aplicación del producto sellante en el sitio de colocación final.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas las actividades relacionadas con limpieza previa que requiera la fisura, la reparación a satisfacción de todos los elementos que hayan sido afectados por la ejecución de los trabajos, y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de la actividad de sellado de fisuras o grietas, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación particular.

2.4.7 ÍTEMS DE PAGO

- Sello de fisura con emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura rápida: metro lineal (ml).
- Sello de fisura con emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura media: metro lineal (ml).
- Sello de fisura con material compuesto aplicado en caliente: metro lineal (ml).

2.5 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA EL SELLADO DE FISURAS DE PROFUNDIDAD PARCIAL Y REPOSICIÓN DE SELLO DE JUNTAS EN LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

2.5.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance disponer los requisitos de calidad de los materiales, del proceso constructivo para el sello de fisuras de profundidad parcial en los pavimentos de concreto hidráulico debidas a daños superficiales, y la reposición del sello de juntas. Esta técnica de conservación tiene como principal objetivo reducir problemas de durabilidad y extender la vida útil del pavimento, evitando filtraciones y restaurando la integridad estructural y la capacidad de soportar cargas de las losas.

2.5.2 MATERIALES

Los requisitos de calidad de los materiales usados deberán cumplir con las condiciones establecidas en el numeral 900.2 de la especificación 900-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

El interventor comprobará por medio de certificados del proveedor los materiales a utilizar para la ejecución de las actividades de sellado de fisuras y reposición de sello de juntas en losas de concreto hidráulico.

2.5.3 EQUIPO

Se debe considerar el equipo aplicable para la ejecución de las actividades de acuerdo con lo indicado en el numeral 900.3 de la Especificación 900-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.5.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se deberá cumplir lo establecido en el numeral 900.4 de la Especificación 900-18 Sellado de fisuras de profundidad parcial y reposición de sello de juntas en losas de concreto hidráulico del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.5.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe adelantar los siguientes controles principales:

- Inspeccionar el buen estado y correcto funcionamiento de los equipos y herramientas empleados por el Contratista de Obra. El Interventor ordena el reemplazo inmediato de aquellos que, a su juicio y de manera comprobada, no permitan la correcta ejecución de los trabajos a que hace referencia esta Especificación.
- Se deben tener certificaciones de todos los lotes utilizados y garantizar el factor de forma, la profundidad de la tirilla de respaldo, como buena práctica se recomienda emplear el carrito.
- El contratista de obra deberá seguir los lineamientos establecidos en la guía ASTM C1193.
- El proyecto debe contemplar un sistema de control como criterio de aceptación de los sellos de junta y todo su proceso constructivo.
- En caso en que el Interventor no apruebe el sello, el Contratista de Obra debe levantarlo y reemplazado por uno que satisfaga todas las condiciones de calidad de esta Especificación y sea recibido por el Interventor. El costo de todos los materiales, equipos y operaciones requeridos para la corrección de defectos debe ser asumidos por el Contratista de Obra.

2.5.6 MEDIDA

La unidad de medida de las actividades ejecutadas a satisfacción del Interventor conforme a lo exigido en la presente Especificación y las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

- Sello de fisuras: La unidad de medida es el metro lineal (m), aproximado al entero, de fisura junta sellada, para cualquier ancho y profundidad de ella, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.
- Reposición de sello de juntas: La unidad de medida es el metro lineal (m), aproximado al entero, de sello de juntas, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

2.5.7 FORMA DE PAGO

2.5.7.1 Sello de fisuras

El pago por el sello de fisuras se debe hacer por metro lineal (m) terminado, al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo, con esta Especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos de adquisición del material de sello, además de incluir los costos de los equipos a utilizar. Todo esto conforme a las disposiciones de esta Especificación.

Dentro de lo anteriormente citado, están implícitas las actividades relacionadas con el acopio, desperdicios, cargues, descargues de los materiales necesarios para el sello de fisuras, las de limpieza y preparación de las fisuras para el sellado, y en general toda actividad relacionada con la correcta del sellado de fisuras, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación.

2.5.7.2 Reposición de sello de juntas

El pago por reposición del sello de juntas, se debe hacer por metro lineal (m) terminado, al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo, con esta Especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos de adquisición de los materiales de sello, además de incluir los costos de los equipos a utilizar. Todo esto conforme a las disposiciones de esta Especificación.

Dentro de lo anteriormente citado, están implícitas las actividades relacionadas con el acopio, desperdicios, cargues, descargues de los materiales necesarios para el sello de juntas, las de limpieza y retiro del sitio de reemplazo de sello, y en general toda actividad relacionada con la correcta del sellado de fisuras, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación.

2.5.8 ÍTEMS DE PAGO

- Sello de fisuras en pavimento de concreto hidráulico: metro lineal (m).
- Reposición de sello de juntas en pavimento de concreto hidráulico: metro lineal (m)

2.6 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA LA INTERVENCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN ADOQUÍN DE ARCILLA Y CONCRETO SOBRE SUPERFICIES DE TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

2.6.1 ALCANCE

La presente especificación consiste en la descripción de los materiales, procesos y requerimientos necesarios para ejecutar el mantenimiento periódico por reacción de superficies de espacio público construidas en adoquines de arcilla o concreto, adelantando labores de reposición de piezas faltantes y/o reemplazo de aquellas que se encuentren en mal estado, garantizando la estabilidad de la capa de soporte y el terminado adecuado de las juntas.

Teniendo en cuenta que se requiere adelantar el mantenimiento de segmentos puntuales de superficies deterioradas que pongan en riesgo la seguridad e integridad de los transeúntes, se tendrán en cuenta las condiciones existentes en el lugar en cuanto a materiales, tipo de piezas de acabado de piso, tipo de materiales de soporte, diseño de disposición de las piezas, con el fin de ejecutar la intervención con el mismo acabado del entorno, garantizando la homogeneidad con lo existente.

2.6.2 MATERIALES

El interventor por cada lote comprobará por medio de certificados del proveedor los materiales a utilizar para la ejecución de las actividades de reposición de adoquines de arcilla o concreto.

Los adoquines de arcilla y concreto a ser utilizados en la sustitución de las piezas deterioradas, dañadas o faltantes, deberán cumplir con las condiciones de calidad expuestas en el numeral de materiales de la Especificación Técnica General 1020-18: Procedimiento constructivo de adoquines de arcilla y concreto sobre superficies de tránsito peatonal y vehicular, del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Del mismo modo, la arena de asiento y de sello, se debe cumplir con los requerimientos de la Especificación 1000-18, numerales 1000.2.3 y 1000.2.4, las cuales se verificarán por medio de certificados suministrados por el proveedor al contratista de obra.

En caso de que se realice sustitución de base y/o subbase granular, los materiales deben cumplir con la calidad expuesta en las siguientes especificaciones y se verificara por certificados del proveedor:

- Especificación 512-18: Subbase granular para vías peatonales y CicloRutas con agregados naturales.
- Especificación 513-18: Subbase granular para vías peatonales y CicloRutas con agregados reciclados obtenidos de residuos de construcción y demolición RCD.
- Especificación 514-18: Base y subbase granular para vías vehiculares, peatonales y ciclorrutas con MBR.

En caso de requerirse el reemplazo o implementación de elementos de confinamiento para los tramos intervenidos por reacción, se tendrá en cuenta lo indicado en la Especificación 1000-18, numeral 1000.2.5 y la validación de los requisitos de calidad se realizará por medio de certificados emitidos por proveedor del material.

2.6.3 EQUIPO

El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

- Herramienta para excavación manual
- Equipo de transporte, colocación y compactación de capa de soporte granular
- Herramienta para instalación manual de adoquines de arcilla concreto o.

Así como el equipo relacionado en los requerimientos de la Especificación 1000-18 Generalidades para el Espacio Público, numeral 1000.3.

2.6.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 1000.4 de la Especificación 1000-18.

Para las actividades de colocación, compactación y sellado de juntas aplica lo indicado en el numeral 1020.4 de la Especificación 1020-18.

2.6.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

2.6.5.1 Controles generales

Durante la ejecución de los trabajos, la interventoría tiene la responsabilidad de adelantar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista de Obra.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad correspondientes a la partida de trabajo respectiva.
- Verificar el acatamiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.
- Supervisar la correcta aplicación del método constructivo.
- Velar por el cumplimiento de todas las disposiciones relacionadas con el manejo ambiental.

- Vigilar la regularidad de los adoquines.
- Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, comprobar la uniformidad de la superficie, medir la textura superficial y la resistencia al deslizamiento, siempre que ello corresponda.
- El espesor de la capa de arena de asiento mínimo aceptado es de 3 cm y el máximo de 4 cm.

2.6.5.2 Control sobre los materiales utilizados

El Contratista de Obra y el interventor será responsable de efectuar los siguientes controles:

Tabla 5 Verificaciones Periódicas de las Arenas de Soporte y Sello

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Composición					
Granulometría	INV E-213-13	1 cada 200 m²	1 cada 200 m²	NA	Tabla 1000.1
Limpieza					
Límite Líquido y Plástico	INV E-125-13 INV E-126-13	1 cada 200 m²	1 cada 200 m²	NA	Tabla 1000.2
Equivalente de arena [1]	INV E-133-13	1 cada 200 m²	1 cada 200 m²	NA	Tabla 1000.2

NA No Aplica

Solo la arena de soporte

El contratista de obra y el interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre adoquines, indicadas a continuación.

Tabla 6 Ensayos mínimos de verificación para adoquines de arcilla

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad (1) y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Resistencia a la compresión	NTC 4017	1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	Tabla 1020.1	Tabla 1020.1
Módulo de Rotura y carga de rotura a flexión		1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²		
Absorción de agua		1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²		
Resistencia a la Abrasión		1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²		
Medición del Tamaño		1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	NA	Tabla 1020.3
Medición del alabeo		1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	NA	Tabla 1020.4

(1) Esta cantidad hace referencia al número de ensayos y cada ensayo debe estar compuesto por lo menos por cinco (5) muestras del adoquín.

Tabla 7 Ensayos mínimos de verificación para adoquines de concreto

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad (1) y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Módulo de Rotura	NTC 2017	1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	Tabla 1020.1	Tabla 1020.2
Absorción de agua		1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	Tabla 1020.1	NA
Resistencia a la Abrasión		1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	Tabla 1020.1	NA
Medición del Tamaño		1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	NA	Numeral 1020.5.1.2.2

(1) Esta cantidad hace referencia al número de ensayos y cada ensayo debe estar compuesto por lo menos por cinco (5) muestras del adoquín.

El contratista de obra y el interventor en el caso de que se realice sustitución de base y/o subbase granular, deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas indicadas a continuación.

Tabla 8 Ensayos mínimos de verificación para capa terminada en base y subbase granular para vías peatonales y ciclorutas

Ensayo		Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
			Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
% compactación (Nota 1)	*Base *Subbase	INV E 161-13 INV E 162-13 INV E 164-13	3 cada 200 m ²	1 cada 200 m ²	>= 98% De >= 95% De	>=95% D _m
Espesor (Nota 2)		—	3 cada 200 m ²	1 cada 200 m ²	>= 100 %Ed	>=90% Ed
Planicidad (Nota 3)	*Base *Subbase	INV E 793-13	12 cada 800 m ²	4 cada 800 m ²	NA	+ - 15 mm + - 20 mm

(1) La variación del promedio de los resultados para determinar la densidad D_m se debe evaluar respecto a la densidad específica máxima en el diseño óptimo D_e indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual D_i respecto al valor promedio D_m .

(2) La variación del promedio de los resultados para determinar el espesor e_m , al igual que el de cada ensayo individual, se deben evaluar respecto al espesor de diseño e_d indicado en los documentos del proyecto.

(3) El ensayo de planicidad será realizado por el contratista y la Interventoría quienes asumirán el costo de las mediciones y presentarán un formato que permita observar los resultados y el cumplimiento de lo establecido en el presente numeral. Dicha actividad será realizada con el acompañamiento, control y vigilancia de la interventoría, quien deberá aprobar los resultados de los ensayos efectuados por el contratista de obra.

2.6.6 MEDIDA

La unidad de medida de las actividades ejecutadas a satisfacción del Interventor conforme a lo exigido en la presente Especificación y las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia a las siguientes:

- Reposición en adoquín de arcilla o concreto: metro cuadrado (m2), aproximado al entero. Se determina midiendo la superficie de piso intervenido
- Instalación de material granular: metro cúbico (m3), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado el material granular.

2.6.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato, de acuerdo con la unidad de medida establecida para cada la actividad definida en el numeral anterior, y para toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor de acuerdo con la presente Especificación y las demás especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

El precio unitario de cada actividad incluye la adquisición de materiales, como los adoquines de arcilla o concreto, el granular de la capa de soporte que se requiera, la arena para el sello de juntas, así como, la disposición de los equipos necesarios para la ejecución de cada actividad. Todo esto conforme a las disposiciones establecidas en la presente Especificación y en las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas todas las actividades necesarias para la ejecución de los trabajos, las cuales están relacionadas con la limpieza previa y preparación de la superficie existente, cargue, descargue, y acopio de los materiales que se requieran, así como sus desperdicios, de igual forma, la colocación, nivelación y compactación de los materiales granulares, la instalación y asentado de los adoquines de concreto, la protección de los elementos aledaños a la zona de los trabajos, la reparación a satisfacción de los elementos que hayan sido afectados y la conservación de las capas terminadas. En general, toda actividad relacionada con la correcta construcción de las capas y reposición de los adoquines de concreto se debe realizar conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos definidos en esta Especificación y en las respectivas Especificaciones generales a que se haga referencia.

Por su parte el pago del transporte y disposición final del material excavado o removido incluye el hecho de que este se debe realizar en los sitios autorizados, siguiendo las disposiciones que el Instituto haya definido para cada caso.

2.6.8 ÍTEMS DE PAGO

- Reposición de adoquín de concreto: metro cuadrado (m2).
- Reposición de adoquín de arcilla: metro cuadrado (m2).
- Capa de agregado para base granular clase BG-... metro cúbico (m3)
- Capa de agregado para subbase granular clase SBG-... metro cúbico (m3)

2.7 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA LA INTERVENCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN LOSETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO SOBRE SUPERFICIES DE TRANSITO PEATONAL PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

2.7.1 ALCANCE

El alcance de la presente especificación consiste en la descripción de los materiales, procesos y requerimientos necesarios para ejecutar el mantenimiento por reacción de superficies de espacio público construidas en losetas de concreto, adelantando labores de reposición de piezas faltantes y/o reemplazo de aquellas que se encuentren en mal estado, garantizando la estabilidad de la capa de soporte y el terminado adecuado de las juntas.

Teniendo en cuenta que se requiere adelantar el mantenimiento de segmentos puntuales de superficies deterioradas que pongan en riesgo la seguridad e integridad de los transeúntes, se tendrán en cuenta las condiciones existentes en el lugar en cuanto a materiales, tipo de piezas de acabado de piso, tipo de materiales de soporte, diseño de disposición de las piezas, con el fin de ejecutar la intervención con el mismo acabado del entorno, garantizando la homogeneidad con lo existente.

2.7.2 MATERIALES

Los requisitos de calidad de los materiales para la presente actividad están descritos en la especificación 1010-18 "Procedimiento constructivo para losetas prefabricadas en concreto sobre superficies de tránsito peatonal" del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

El contratista de obra deberá presentar al interventor los certificados de calidad por lote despechado a la obra de cada uno de los tipos de losetas a instalar en el contrato, los cuales deben presentar el cumplimiento de la totalidad de los requerimientos establecidos en el numeral 1010.2.2 de la Especificación 1010-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

En relación a los materiales de asiento el contratista deberá cumplir con lo establecido en el numeral 1010.2.1 y la arena de sello para las losetas de concreto lo indicado en el numeral 1010.2.3 de la especificación 1010-18.

En caso de requerirse el reemplazo o implementación de elementos de confinamiento para los tramos intervenidos por reacción, se tendrá en cuenta lo determinado en la Especificación 1000-18, numeral 1000.2.5 y la validación de los requisitos de calidad se realizará por medio de certificados emitidos por proveedor del material.

2.7.3 EQUIPO

Se debe cumplir con los requerimientos de la Especificación 1000, numeral 1000.3.

El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

- Herramienta para excavación manual

- Equipo de transporte, colocación y compactación de capa de soporte granular
- Herramienta para instalación manual de losetas de concreto

2.7.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 1000.4 de la Especificación 1000-18.

2.7.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 1010.5 de la Especificación 1010-18.

2.7.5.1 Control sobre los materiales utilizados

El Contratista de Obra y el interventor será responsable de efectuar los siguientes controles:

Tabla 9 Verificaciones Periódicas de las Arenas de Soporte y Sello

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Composición					
Granulometría	INV E-213-13	1 cada 200 m²	1 cada 200 m²	NA	Tabla 1000.1
Limpieza					
Límite Líquido y Plástico	INV E-125-13	1 cada 200 m²	1 cada 200 m²	NA	Tabla 1000.2
	INV E-126-13				
Equivalente de arena [1]	INV E-133-13	1 cada 200 m²	1 cada 200 m²	NA	Tabla 1000.2

NA No Aplica

(1) Solo la arena de soporte

Tabla 10 Verificaciones Periódicas de las losetas prefabricadas de concreto

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación
		Contratista de Obra	Interventor	
Dimensiones	NTC 4992	1 cada 10000 unidades	1 cada 20000 unidades	Revisar lo establecido en la NTC 4992
Acabado	NTC 4992	1 cada 10000 unidades	1 cada 20000 unidades	Revisar lo establecido en la NTC 4992
Textura	NTC 4992	1 cada 10000 unidades	1 cada 20000 unidades	Revisar lo establecido en la NTC 4992
Eflorescencia	NTC 4992	1 cada 10000 unidades	1 cada 20000 unidades	Revisar lo establecido en la NTC 4992

El contratista de obra y el interventor en el caso de que se realice sustitución de base y/o subbase granular, deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas indicadas a continuación.

Tabla 11 Ensayos mínimos de verificación para capa terminada en base y subbase granular para vías peatonales y ciclorutas

Ensayo		Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
			Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras (4)	Determinación individual
% compactación (Nota 1)	*Base *Subbase	INV E 161-13 INV E 162-13	3 cada 200 m ²	1 cada 200 m ²	>= 98% De >= 95% De	>=95% Dm

Ensayo		Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
			Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras (4)	Determinación individual
		INV E 164-13				
Espesor (Nota 2)		—	3 cada 200 m ²	1 cada 200 m ²	≥ 100 %Ed	$\geq 90\%$ Ed
Planicidad (Nota 3)	*Base *Subbase	INV E 793-13	12 cada 800 m ²	4 cada 800 m ²	NA	+/- 15 mm +/- 20 mm

(1) La variación del promedio de los resultados para determinar la densidad D_m se debe evaluar respecto a la densidad específica máxima en el diseño óptimo D_e indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual D_i respecto al valor promedio D_m .

(2) La variación del promedio de los resultados para determinar el espesor e_m , al igual que el de cada ensayo individual, se deben evaluar respecto al espesor de diseño e_d indicado en los documentos del proyecto.

(3) El ensayo de planicidad será realizado por el contratista y la Interventoría quienes asumirán el costo de las mediciones y presentarán un formato que permita observar los resultados y el cumplimiento de lo establecido en el presente numeral. Dicha actividad será realizada con el acompañamiento, control y vigilancia de la interventoría, quien deberá aprobar los resultados de los ensayos efectuados por el contratista de obra.

(4) El promedio de muestras para evaluar el criterio de aceptación para el contratista de obra se realizará cada 200 m² y para la interventoría será cada 400m².

2.7.6 MEDIDA

La unidad de medida de las actividades ejecutadas a satisfacción del Interventor conforme a lo exigido en la presente Especificación y las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia son las siguientes:

- Reposición en loseta prefabricada en concreto: metro cuadrado (m²), aproximado al entero. Se determina midiendo la superficie de piso intervenido
- Instalación de material granular: metro cúbico (m³), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado el material granular.

2.7.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato, de acuerdo con la unidad de medida establecida para cada la actividad definida en el numeral anterior, y para toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor de acuerdo con la presente Especificación y las demás especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

El precio unitario de cada actividad incluye la adquisición de materiales, como las losetas de concreto, el granular de la capa de soporte que se requiera, la arena para el sello de juntas, así como, la disposición de los equipos necesarios para la ejecución de cada actividad. Todo esto conforme a las disposiciones establecidas en la presente Especificación y en las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas todas las actividades necesarias para la ejecución de los trabajos, las cuales están relacionadas con la limpieza previa y preparación de la superficie existente, cargue, descargue, mezcla y acopio de los materiales que se requieran, así como sus desperdicios, de igual forma, la colocación, nivelación y compactación de los materiales granulares, la instalación y asentado de las losetas de concreto, la protección de los elementos aledaños a la zona de los trabajos, la reparación a satisfacción de los elementos que hayan sido afectados y la conservación de las capas terminadas. En general, toda actividad relacionada con la correcta construcción del piso en losetas de concreto se debe realizar conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos definidos en esta Especificación y en las respectivas Especificaciones generales a que se haga referencia.

Por su parte el pago del transporte y disposición final del material demolido incluye el hecho de que este se debe realizar en los sitios autorizados, siguiendo las disposiciones que el Instituto haya definido para cada caso.

2.7.8 ÍTEMS DE PAGO

- Reposición de losetas prefabricadas en concreto: metro cuadrado (m2).
- Capa de agregado para base granular clase BG-... metro cúbico (m3)
- Capa de agregado para subbase granular clase SBG-... metro cúbico (m3)

2.8 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA LA INTERVENCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN CONCRETO ESTAMPADO PARA POMPEYANOS PARA PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN POR REACCIÓN

2.8.1 ALCANCE

La presente especificación tiene como alcance describir el proceso y relacionar los requisitos de calidad de los materiales para la demolición, remoción, cargue, transporte y disposición final de materiales y colocación, vibrado, estampado y curado de concreto, para los trabajos realizados en un programa de conservación por reacción y para atender condiciones superficiales que puedan afectar la seguridad, confort, autonomía y accesibilidad para la circulación peatonal en espacio público.

2.8.2 MATERIALES

Los requisitos de calidad de los materiales para la presente actividad están descritos en la especificación 1040-18 “Reductores de velocidad – Tipo Pompeyanos” numeral 1040.3.3 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

En caso de requerirse el reemplazo o implementación de elementos de confinamiento para los tramos intervenidos por reacción, se tendrá en cuenta lo determinado en la Especificación 1000-18, numeral 1000.2.5 y la validación de los requisitos de calidad se realizará por medio de certificados emitidos por proveedor del material.

2.8.3 EQUIPO

Se debe considerar lo indicado en la especificación 801-18 en el numeral 801.5.

2.8.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Este trabajo consiste en la demolición, remoción, cargue, transporte y disposición de materiales y además de colocación, vibrado, estampado y curado de concreto hidráulico.

Se deberá cumplir lo establecido en el numeral 801.6 de la Especificación 801-18 Instalación de concreto estampado para superficies de tránsito peatonal y vehicular y numeral 1040.5.3 de la Especificación 1040-18 reductores de velocidad – Tipo Pompeyanos del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.8.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Para la instalación del concreto estampado se deben cumplir todos los controles establecidos a continuación:

- El Interventor debe inspeccionar que el concreto estampado cumpla con el patrón de diseño y colocación especificados en él.
- El Interventor debe inspeccionar que el concreto estampado presente sensata uniformidad en el color. No debe presentar manchas.

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista de Obra
- Exigir la correcta aplicación del método de trabajo adoptado y aprobado.

En caso en que el concreto no cumpla con los requerimientos anteriores, el Contratista de Obra debe realizar las correcciones necesarias, hasta que el Interventor de la aprobación correspondiente.

2.8.5.1 Control sobre los materiales utilizados

El Contratista de Obra y el interventor será responsable de efectuar los siguientes controles:

Tabla 12 Ensayos mínimos de verificación para calidad de resistencia de la mezcla

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Resistencia a la compresión de cilindros de concreto (Nota 1)	NTC 673	1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	100 % resistencia de diseño (Nota 2)	95% resistencia de diseño (nota 2)

- (1) Los cilindros tomados para realización del ensayo deben ser mantenidos en curado hasta que alcancen la edad de diseño, y deben ser ensayados exclusivamente como comprobación de la resistencia por medio de la correlación dada en el diseño, en caso de que la resistencia a la flexión esté por debajo de los límites dados en la Tabla 800.13
- (2) La resistencia a la compresión de diseño corresponde a la obtenida en la correlación del diseño ejecutado con los lineamientos del numeral 800.3.1.6.

El contratista de obra y el interventor en el caso de que se realice sustitución de base y/o subbase granular, deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas indicadas a continuación.

Tabla 13 Ensayos mínimos de verificación para capa terminada en base y subbase granular

Ensayo		Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
			Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
% compactación (Nota 1)	*Base *Subbase	INV E 161-13 INV E 162-13 INV E 164-13	5 cada 800 m ²	2 cada 800 m ²	$\geq 0,98 \cdot D_e$ $\geq 0,95 \cdot D_e$	$\geq 0,95 \cdot D_m$ NA
Espesor (Nota 2)		—	3 cada 800 m ²	1 cada 800 m ²	$\geq 100 \%$	$\geq 90\%$
Planicidad (Nota 3)	*Base *Subbase	INV E 793-13	12 cada 800 m ²	6 cada 800 m ²	NA	+ - 15 mm + - 20 mm

(1) La variación del promedio de los resultados para determinar la densidad D_m se debe evaluar respecto a la densidad específica máxima en el diseño óptimo D_e indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual D_i respecto al valor promedio D_m .

(2) La variación del promedio de los resultados para determinar el espesor e_m , al igual que el de cada ensayo individual, se deben evaluar respecto al espesor de diseño e_d indicado en los documentos del proyecto.

(3) El ensayo de planicidad será realizado por el contratista y la Interventoría quienes asumirán el costo de las mediciones y presentarán un formato que permita observar los resultados y el cumplimiento de lo establecido en el presente numeral. Dicha actividad será realizada con el acompañamiento, control y vigilancia de la interventoría, quien deberá aprobar los resultados de los ensayos efectuados por el contratista de obra.

2.8.6 MEDIDA

Para la medida del pompeyano se toman de forma independiente cada una de las actividades que comprenden la construcción del mismo.

2.8.6.1 Concreto Hidráulico Estampado

La unidad de medida del pavimento de concreto estampado es el metro cúbico (m³) aproximado al décimo de metro cúbico (0.1 m³) de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente aprobado por el Interventor de acuerdo con lo exigido en la presente Especificación. Cuando el cómputo de la fracción centesimal de la

obra aceptada resulte igual o superior a cinco centésimas de metro cúbico ($\geq 0.05 \text{ m}^3$) la aproximación a la décima se realiza por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cúbico ($< 0.05 \text{ m}^3$) la aproximación se realiza por defecto.

El volumen se determina multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y espesor mostrados en los documentos del proyecto o ajustados según los cambios ordenados por el Interventor. No se incluye ninguna medida por fuera de estos límites.

2.8.6.2 Acero de refuerzo

Para la construcción de losas en concreto hidráulico y para la construcción de elementos de confinamiento que de acuerdo con el diseño requieran de una estructura en acero de refuerzo, éste es medido por numeral.

La unidad de medida es el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo, suministrado, figurado y armado, debidamente aprobado por el Interventor.

La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos.

2.8.7 FORMA DE PAGO

El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato para toda obra ejecutada de acuerdo tanto con esta Especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos de adquisición y transporte de los elementos prefabricados y de confinamiento, así como la adquisición de los materiales de asiento, relleno y concreto hidráulico, además debe incluir los costos relacionados con el uso de los equipos. Todo esto conforme a las disposiciones de esta Especificación.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas las actividades relacionadas con la limpieza, preparación de la superficie existente, cargue, descargue, almacenamiento, desperdicios, cortes, colocación, sellado y compactación de los materiales y elementos necesarios para el desarrollo de la actividad, que correspondan y hagan parte del andén o pavimento, y en general, toda actividad relacionada con la correcta construcción de las capas, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación.

2.8.8 ÍTEMS DE PAGO

- Capa de agregado para base granular clase BG-... ... metro cúbico (m3)
- Capa de agregado para subbase granular clase SBG-... metro cúbico (m3)
- Concreto Estampado ... metro cúbico (m3)
- Acero de refuerzo ... kilogramo (Kg)
- Retiro de adoquín sobre Metro cuadrado (m2)

2.9 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA LA INTERVENCIÓN DE ESPACIO PÚBLICO EN CONCRETO HIDRAÚLICO

2.9.1 ALCANCE

La presente especificación tiene como alcance disponer los requerimientos para la demarcación, corte, demolición, remoción, cargue, transporte y disposición final de materiales y colocación, vibrado, texturizado y curado de concreto hidráulico, necesarios para la ejecución de los trabajos a realizar en el espacio público con este tipo de material, para obtener un producto terminado con la calidad exigida.

Lo anterior, para las actividades de conservación por reacción de intervención en espacio público, atendiendo condiciones superficiales que puedan afectar la movilidad, comodidad y la seguridad en la movilidad peatonal.

2.9.2 MATERIALES

Los requisitos de calidad de los componentes del concreto hidráulico y el acero de refuerzo (en caso de ser necesario) son los establecidos en la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.9.3 DISEÑOS DE MEZCLAS Y OBTENCIÓN DE FORMULAS DE TRABAJO

El diseño de mezcla a utilizar en los programas de conservación por reacción deberá cumplir con lo establecido en el numeral 800.3 de la especificación 800-18, por lo tanto, el Contratista entregará el diseño y/o formula de trabajo para ser aprobado por la Interventoría; de igual manera, este documento técnico deberá ser allegado al IDU; la Entidad se reserva el derecho a objetarlo o no.

2.9.4 EQUIPO

Se debe considerar el equipo aplicable para la ejecución de las actividades de acuerdo con lo indicado en el numeral 800.4.1 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Equipo de corte

Aplica lo descrito en el numeral 800.4.5 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Equipo de demolición

Martillos neumáticos o hidráulicos capaces de fragmentar la losa de concreto. También puede ser utilizada excavadora con cuchara trituradora para la trituración de los Residuos de Construcción y Demolición en la propia obra, lo que permite fácilmente la reutilización de materiales según los requerimientos del proyecto y la normativa ambiental vigente.

Equipo de producción, transporte, extendido y compactación del concreto

Aplica lo descrito en los numerales 800.4.2.1, 800.4.2.2, 800.4.2.3 y 800.4.2.5 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Herramientas y elementos de acabado

Aplica lo descrito en el numeral 800.4.3 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Equipo de curado

Aplica lo descrito en el numeral 800.4.4 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Equipo de lavado, secado y sellado de juntas

Aplica lo descrito en el numeral 800.4.6 de la Especificación 800-18 del documento ET-IC01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.9.5 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Este trabajo consiste en la demarcación, corte, demolición, remoción, cargue, transporte y disposición de materiales y además de colocación, vibrado y curado de concreto hidráulico con la finalidad de construir y/o reponer el espacio público.

Los trabajos se deben suspender en el momento en que se presenten condiciones climáticas adversas y se deben reanudar hasta que estas no sean las adecuadas, considerando que no se reponen losas de concreto hidráulico cuando:

- Las superficies presenten agua libre o encharcado.
- Exista amenaza de lluvia o este lloviendo.
- La temperatura ambiente es menor a 12 °C, es necesario utilizar cubiertas para proteger la losa repuesta y se pueden requerir mayores tiempos de curado. Se deben seguir las recomendaciones de curado establecidas en el Diseño de la mezcla.
- La velocidad de evaporación sobre la superficie de la losa sea mayor a un kilogramo por metro cuadrado por hora (1 kg/m²/h), determinada mediante el nomograma de Menzel, se deben tomar medidas adicionales para proteger el concreto hidráulico.
- El Contratista de Obra debe seguir las recomendaciones para el material emitidas por parte del fabricante e indicadas en la ficha técnica, de tal manera que no se modifiquen las propiedades del material y se conserven bajo las mejores condiciones ambientales.

- El Interventor debe inspeccionar con la frecuencia que crea necesaria, que se cumplan las condiciones del almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo lo que pueda afectar la calidad del material; y de no ser de su conformidad, puede llegar a suspender la utilización del material hasta la comprobación de las características que estime convenientes según los requisitos establecidos en la norma o en los documentos del proyecto.

2.9.6 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos y para su recibo se deben adelantar los siguientes controles principales

- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos establecidos en las especificaciones que correspondan.
- Verificar el buen estado y correcto funcionamiento de los equipos y herramientas empleados. El interventor ordenará el reemplazo inmediato de aquellos que, a su juicio, no permiten la correcta ejecución.
- Verificar la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con lo descrito en esta especificación.
- La textura debe ser similar al elemento adyacentes, en todo caso, dando cumplimiento a lo establecido en la presente especificación técnica.

Con el fin de realizar el control de los trabajos requeridos, se tendrán en cuenta los criterios establecidos en la especificación 800-18 "Pavimento de concreto hidráulico", del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

Tabla 14 Controles para calidad de la resistencia de la mezcla

Controles para calidad de la resistencia de la mezcla					
Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayo		Criterio de validación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Resistencia a compresión promedio a la edad de diseño, MPa.	NTC 673	1 cada 200 m ²	1 cada 400 m ²	100% resistencia de diseño	95% resistencia de diseño
(1) Los cilindros tomados para realización del ensayo, deben ser mantenidos en curado hasta que alcancen la edad de diseño, y deben ser ensayados como comprobación de la resistencia por medio de la correlación dada en el diseño, para cumplir los requisitos de la Tabla 800.13.					

Control de calidad del acero (en caso de requerirse)

El Contratista de Obra debe presentar certificaciones de los fabricantes o proveedores de los lotes utilizados mensualmente en el proyecto.

2.9.7 MEDIDA

2.9.7.1 Concreto Hidráulico

La unidad de medida del pavimento de concreto hidráulico es el metro cúbico (m^3) aproximado al décimo de metro cúbico ($0.1 m^3$) de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente aprobado por el Interventor de acuerdo con lo exigido en la presente Especificación. Cuando el cómputo de la fracción centesimal de la obra aceptada resulte igual o superior a cinco centésimas de metro cúbico ($\geq 0.05 m^3$) la aproximación a la décima se realiza por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cúbico ($< 0.05 m^3$) la aproximación se realiza por defecto.

El volumen se determina multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho y espesor mostrados en los documentos del proyecto o ajustados según los cambios ordenados por el Interventor. No se incluye ninguna medida por fuera de estos límites.

2.9.7.2 Acero de refuerzo (en caso de requerirse)

En caso de requerir acero de refuerzo de acuerdo con el diseño, la unidad de medida es el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo, suministrado, figurado y armado, debidamente aprobado por el Interventor.

La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos.

2.9.8 FORMA DE PAGO

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato, de acuerdo con la unidad de medida establecida para la actividad definida en el numeral anterior, incluyendo toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor de acuerdo con la presente Especificación y las demás especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

Por su parte el pago del transporte y disposición final del material demolido incluye el hecho de que este se debe realizar en los sitios autorizados, siguiendo las disposiciones que el Instituto haya definido para cada caso.

2.9.9 ÍTEMS DE PAGO

- Demolición de concreto hidráulico Metro cuadrado (m2)
- Concreto hidráulico ... metro cúbico (m3)
- Acero de refuerzo ... kilogramo (Kg)

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA

El Instituto de Desarrollo Urbano – IDU ha dispuesto de las siguientes especificaciones técnicas particulares para actividades de obra que son ejecutadas a través de un programa de conservación programada.

3.1 ESPECIFICACION PARTICULAR PARA FRESADO Y REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN VIAL PROGRAMADA

3.1.1 ALCANCE

La presente Especificación particular tiene como alcance describir y definir el proceso para la intervención vial, como parte de las estrategias de conservación programada, por medio de la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal de un pavimento asfáltico existente mediante el fresado en frío parcial o total de las capas asfálticas y la reposición de la mezcla asfáltica en caliente de manera continua, de acuerdo con los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en los documentos del proyecto.

Además de definir la calidad de los materiales que hacen parte del fresado y reposición de carpeta asfáltica para pavimento flexible y las condiciones de colocación del nuevo recubrimiento, se establecen requerimientos para obtener un producto terminado con la calidad definida en la presente Especificación, para los trabajos realizados en estrategias de conservación programada.

3.1.2 MATERIALES

Los materiales y mezclas de materiales a ser utilizados en la sustitución de carpetas asfálticas deterioradas corresponden al uso de mezclas asfálticas.

3.1.2.1 Mezclas asfálticas

3.1.2.1.1 Agregados pétreos y llenante mineral

Los agregados pétreos gruesos, finos y llenante mineral que conforman las mezclas asfálticas deberán cumplir con las condiciones de calidad expuestas en las siguientes

especificaciones del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU:

- Especificación 600-18: Generalidades para riegos y mezclas asfálticas.
- Especificación 620-18: Mezcla asfáltica en caliente densa, semidensa y gruesa.
- Especificación 622-18: Mezcla asfáltica en caliente drenante.
- Especificación 625-18: Mezcla asfáltica en caliente con asfalto modificado con caucho por vía húmeda.
- Especificación 626-18: Mezcla asfáltica en caliente modificada con caucho por vía seca.
- Especificación 628-18: Mezcla asfáltica en frío densa.

Es de anotar que los requisitos de calidad de los agregados que constituyen la mezcla asfáltica de restitución deben ser soportados por los proveedores, considerando el control interno que le realizan las plantas a sus propias mezclas asfálticas.

3.1.2.1.2 Ligante asfáltico

Los requisitos de calidad del ligante asfáltico para elaborar la mezcla asfáltica debe cumplir con las condiciones establecidas en la especificación 200-18 o 201-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, correspondiente de acuerdo a la mezcla asfáltica empleada.

3.1.2.1.3 El riego de imprimación

Se debe realizar con emulsión asfáltica cuyos requisitos de calidad deberán cumplir con las condiciones indicadas en la especificación particular para riego de imprimación en las actividades de conservación vial programada del presente documento.

3.1.2.1.4 El riego de liga

Se debe realizar con emulsión asfáltica cuyos requisitos de calidad deberán cumplir con las condiciones indicadas en la especificación particular para riego de liga en las actividades de conservación vial programada del presente documento.

3.1.2.2 DISEÑO DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS

El diseño de las mezclas asfálticas deberá dar cumplimiento a las condiciones expuestas en la especificación técnica correspondiente con la mezcla asfáltica a emplear.

El diseño de mezcla a utilizar en los proyectos de conservación vial programada para la actividad de fresado y reposición de carpeta asfáltica, deberá ser presentado por el Contratista y aprobado por la Interventoría; de igual manera, este documento técnico deberá ser allegado al IDU; la Entidad se reserva el derecho a objetarlo o no.

3.1.3 EQUIPOS

El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

3.1.3.1 Equipo de limpieza

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.4.2.1 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.3.2 Equipo de corte

Se debe contar con equipo de corte con sierra mecánica, de tal manera que se realicen cortes transversales y longitudinales según lo definido en documentos técnicos.

3.1.3.3 Fresadora:

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 700.2.1 de la Especificación 700-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

El material extraído como resultado del fresado, debe ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto o que establezca el Interventor, y se considera este material como propiedad del Instituto de Desarrollo Urbano. Se exceptúan de esta disposición los materiales provenientes de las capas de una construcción nueva que deban ser fresadas por el Contratista de Obra, como resultado de deficiencias en los trabajos de pavimentación que esté ejecutando y cuyo retiro sea ordenado por el Interventor.

3.1.3.4 Equipo para la extensión de la mezcla

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.4.2.4 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.3.5 Equipo de compactación:

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.4.2.5 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

2.3.3.6. Equipo accesorio

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.4.2.6 y 628.4.2 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

3.1.4.1 Preparación de la superficie existente

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 700.3.2 de la Especificación 700-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.4.2 Corte y remoción de las capas de pavimento asfáltico

Las áreas que se van a intervenir se deben demarcar con tiza clara especial para pavimento de tal manera que se formen áreas cuadradas o rectangulares con lados paralelos a la vía, es decir que formarán ángulos de 90 grados en las esquinas, y con las caras rectas y verticales. El material que presenta daños y ha sido demarcado previamente se debe cortar del centro hacia los bordes empleando el equipo apropiado para ello. Se debe evitar el impacto negativo que pueda generar la manipulación del equipo en las zonas adyacentes a la zona en reparación. En el proceso de demolición de la carpeta existente, se permite extraer bloques de máximo veinticinco centímetros (25 cm), para evitar afectación de la estructura en buen estado aledaña al sitio de reparación.

3.1.4.3 Fresado del pavimento

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 700.3.3 de la Especificación 700-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.4.4 Preparación de la superficie fresada

Previo a la instalación de la mezcla asfáltica de restitución para la colocación de la nueva carpeta asfáltica, se debe llevar a cabo la adecuada imprimación de las capas granulares existentes, garantizando por el Contratista de Obra que la superficie y caras verticales queden imprimadas en toda su área de manera continua y uniforme, tanto en sentido longitudinal como transversal.

3.1.4.5 Instalación de la mezcla asfáltica

Al respecto aplica lo indicado en los numerales 600.5.7, 600.5.9, 600.5.10 y 600.5.11 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

El Interventor, debe validar el espesor de la excavación que deba rellenarse con mezcla asfáltica, así como la clase de mezcla por emplear, la cual debe compactarse con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad especificada en la correspondiente sección de especificación.

En los casos que el contratista de obra utilice mezcla asfáltica en caliente, debe prever y planificar las actividades de obra para este tipo de trabajos, con el fin de que la mezcla asfáltica suministrada no sufra segregación térmica durante su transporte e instalación, teniendo en cuenta que toda área de mezcla que presente esta condición debe ser removida y reemplazada por una mezcla apropiada, todo esto a costo del Contratista.

Con el fin de prever y evitar la segregación térmica en la mezcla, el fabricante debe verificar y reportar la temperatura de la mezcla asfáltica a la salida de la planta. El contratista y la Interventoría debe verificar las temperaturas de la mezcla asfáltica a la llegada de la obra, así como en su extensión y compactación para cada uno de los suministros de mezcla asfáltica que llegue a obra.

Finalmente, al terminar la intervención, se debe colocar el sello asfáltico en toda la longitud de la junta generada, conforme a los requerimientos de la especificación particular para sello de fisuras y grietas en las actividades de conservación vial programada del presente documento, esto con el fin de evitar el acceso del agua y la degradación de los materiales.

3.1.4.6 Apertura al tránsito

La apertura al tránsito se realizará una vez sea alcanzada la densidad exigida de la carpeta asfáltica en el tramo intervenido y para el caso en el que se haya empleado mezcla asfáltica en caliente adicionalmente la capa debe alcanzar la temperatura ambiente en todo su espesor.

3.1.4.7 Limitaciones en la ejecución

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.15 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.4.8 Manejo ambiental

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.16 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.4.9 Reparaciones

Las reparaciones que sean necesarias sobre los trabajos realizados por mala ejecución en las actividades, por daño de los vehículos debido a un mal control del mismo durante o después de haber finalizado los trabajos, serán totalmente asumidas y reparadas por el

contratista de obra sin cargo alguno al Instituto de Desarrollo Urbano. Todas ellas se realizarán cumpliendo las condiciones de recibo a plena satisfacción del interventor.

3.1.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

3.1.5.1 Controles generales para riegos

El contratista de obra debe realizar los controles de calidad de producto terminado a la emulsión asfáltica según lo establecido en la especificación particular para riego de imprimación y riego de liga en las actividades de conservación vial programada del presente documento.

Los criterios de aceptación de los ensayos mencionados en el numeral de control de calidad del producto terminado para el promedio de muestras deberán ser evaluados según los criterios establecidos en el numeral 610.5.2.3. de la especificación 610-18 y numeral 611.5.3 de la especificación 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.5.2 Controles generales para ligante

El contratista de obra debe entregar mensualmente al interventor el certificado de calidad del ligante asfáltico que entrega el productor de la misma, y donde se acredita su cumplimiento de acuerdo con las condiciones establecidas en la especificación 200-18 o 201-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, correspondiente de acuerdo a la mezcla asfáltica empleada.

3.1.5.3 Controles generales del material fresado

Cuando el material fresado sea de propiedad del Instituto de Desarrollo Urbano, el Interventor se debe abstener de aceptar en el acopio todo material que resulte contaminado como resultado de la indebida manipulación por parte del Contratista de Obra. Adicionalmente, se debe tener en cuenta todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.6.1 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.1.5.4 Control de calidad de la capa fresada terminada

El Contratista de Obra debe efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la capa terminada, indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 15 Ensayos mínimos de verificación sobre la capa fresada terminada

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad de ensayos por obra realizada	Cantidad de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
			Contratista de obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Espesor (Nota 1)	-	5 por jornada	5 cada 1600 m ²	2 cada 1600 m ²	c_d ± 5.0 mm	NA

NA No aplica.

- (1) La variación del promedio de los resultados para determinar las cotas de la superficie resultante c_m se debe evaluar respecto a las cotas del proyecto c_d indicado en los documentos del proyecto.

El control de espesores se realizará como control rutinario de la bitácora de obra a cargo del contratista de obra y en acompañamiento de la interventoría quien verificará los espesores y dará aceptación de los trabajos realizados.

Los tramos donde se supere la tolerancia de las cotas de la superficie resultante deben ser sometidos a tratamiento adicional por parte del contratista de obra, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, sin que esto ocasione costo adicional al Instituto de Desarrollo Urbano.

3.1.5.5 Control de producción de la mezcla

El Contratista de Obra debe entregar mensualmente al Interventor el certificado de calidad de los materiales correspondientes a agregados pétreos y llenante mineral utilizados para la fabricación de la mezcla asfáltica que suministra el fabricante de esta, y donde se acredita su cumplimiento según la especificación técnica aplicable.

Por cada jornada de trabajo, el contratista de obra deberá presentar al interventor resultados del control de calidad a la producción de la mezcla colocada suministrado por el proveedor del material, los cuales deben cumplir en su totalidad los requerimientos definidos en las Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, según el tipo de mezcla asfáltica utilizada.

Si el Interventor duda de la calidad de la mezcla se reserva el derecho de aceptación de la misma y deberá realizar las pruebas necesarias para esclarecer las dudas al respecto.

3.1.5.6 Control de la composición de la mezcla

El contratista de obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas de la calidad sobre la mezcla asfáltica elaborada, indicadas a continuación.

Tabla 16 Ensayos mínimos de verificación sobre la mezcla asfáltica (Nota 3)

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Contenido de asfalto (Nota 1)	INV E 732-13	3 cada 1600 m ²	1 cada 1600 m ²
Granulometría (Nota 2)	INV E 782-13	2 cada 1600 m ²	1 cada 1600 m ²

- (1) La variación del promedio de los resultados para determinar el contenido asfalto se debe evaluar respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo, y el de cada ensayo individual respecto al valor promedio.
- (2) Las curvas obtenidas deben encontrarse dentro de los límites y tolerancias indicados en la Especificación técnica general aplicable.
- (3) En caso que las actividades ejecutadas para el total del proyecto no alcancen los 1600 m² de instalación de un mismo material, se deberá ejecutar un paquete de ensayos.

Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se debe determinar la composición granulométrica de los agregados de acuerdo a lo indicado en la Especificación técnica general aplicable.

Igualmente, el Interventor debe inspeccionar el aspecto de la mezcla en cada vehículo de transporte, rechazándose todas las mezclas segregadas y heterogéneas.

3.1.5.7 Control de calidad de la mezcla

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la mezcla asfáltica, indicadas a continuación.

Tabla 17 Ensayos mínimos de verificación sobre probetas de mezcla asfáltica (Nota 4)

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Vacíos con aire (Nota 1)	INV E 736-13 INV E 799-13	2 cada 1600 m ²	1 cada 1600 m ²
Estabilidad (Nota 2)	INV E 748-13 INV E 800-13	2 cada 1600 m ²	1 cada 1600 m ²
Flujo (Nota 3)	INV E 748-13 INV E 800-13	2 cada 1600 m ²	1 cada 1600 m ²

NA No Aplica.

- (1) La variación del promedio de los resultados para determinar el contenido de vacíos con aire se debe evaluar respecto del óptimo definido en el diseño de la mezcla.
- (2) Estabilidad siguiendo el método Marshall. La variación del promedio de los resultados para determinar la Estabilidad E_m se debe evaluar respecto a la Estabilidad en el diseño óptimo E_d indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual E_i respecto al valor promedio E_m . Se debe usar la norma de ensayo INV E-800-13 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25 mm (1").
- (3) Flujo siguiendo el método Marshall. La variación del promedio de los resultados para determinar el Flujo F_m se debe evaluar respecto al Flujo en el diseño óptimo F_d indicado en el diseño de la mezcla. Se debe usar la norma de ensayo INV E-800-13 cuando los agregados tengan un tamaño máximo superior a 25 mm (1").
- (4) En caso que las actividades ejecutadas para el total del proyecto no alcancen los 1600 m² de instalación de un mismo material, se deberá ejecutar un paquete de ensayos

3.1.5.8 Control de calidad de la capa terminada

El contratista de obra y el interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la capa terminada, indicadas a continuación.

Tabla 18 Ensayos mínimos de verificación sobre la capa terminada (Nota 6, Nota 7)

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Segregación Térmica (Nota 1)	INV E 788-13	1 cada 1600 m ²	NA
Densidad (Nota 2)	INV E 733-13 INV E 734-13	5 cada 1600 m ²	2 cada 1600 m ²
Vacíos con aire	INV E 736-13 INV E 799-13	5 cada 1600 m ²	2 cada 1600 m ²
Espesor (Nota 3)	-	5 cada 1600 m ²	2 cada 1600 m ²
Planicidad	INV E 793-13	10 cada 1600 m ²	3 cada 1600 m ²
Textura (Nota 4)	INV E 791-13	8cada 1600 m ²	4 cada 1600 m ²
Resistencia al deslizamiento (Nota 5)	INV E 792-13	8cada 1600 m ²	4 cada 1600 m ²

- (1) Registro fotográfico con cámara infrarroja de toda el área de obra ejecutada
- (2) La variación del promedio de los resultados para determinar la densidad D_m se debe evaluar respecto a la densidad específica máxima en el diseño óptimo D_e indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual D_i respecto al valor promedio D_m .
- (3) La variación del promedio de los resultados para determinar el espesor e_m , al igual que el de cada ensayo individual, se deben evaluar respecto al espesor de diseño e_d indicado en los documentos del proyecto.
- (4) La variación de cada ensayo para determinar la profundidad de textura T_i se debe evaluar respecto a la profundidad de textura promedio T_m .
- (5) Se considera como sección especial a aquellas zonas sensibles al deslizamiento vehicular en condición de superficie húmeda, como curvas horizontales o zonas singulares incluida dentro del área de obra ejecutada (glorieta, intersección, zona de frenado, etc.).
- (6) En caso que las actividades ejecutadas para el total del proyecto no alcancen los 1600 m² de instalación de un mismo material, se deberá ejecutar un paquete de ensayos.
- (7) Se deberá garantizar los niveles y las cotas respectivas de las capas instaladas de reposición a partir del control topográfico para cada frente de obra.
- (8) Los ensayos mínimos de verificación sobre la capa terminada son aplicables para las capas base, intermedia y rodadura a excepción de los ensayos de textura y resistencia al deslizamiento que deben realizarse exclusivamente en capa de rodadura.

Los criterios de aceptación de los ensayos mencionados en el numeral de control de composición de la mezcla, control de calidad de la mezcla y control de la capa terminada de la presente especificación particular, tanto para promedio de muestras como para la determinación individual, deberán ser evaluados según los criterios establecidos en el documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU aplicable a la mezcla asfáltica empleada.

3.1.6 MEDIDA

Las unidades de medida de las actividades ejecutadas a satisfacción del Interventor, conforme a lo exigido en la presente Especificación y las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia son las siguientes:

- Corte de capa asfáltica: metro lineal (m), aproximado al entero. Se determina midiendo la longitud del corte en donde el Interventor autorizó el trabajo.
- Demolición de capa asfáltica: metro cúbico (m³), aproximado al entero de material demolido en su posición original. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya realizado la demolición.
- Fresado de capa asfáltica: metro cubico (m³), aproximado al entero en su posición original. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya realizado el fresado.
- Transporte de material producto del fresado de capa asfáltica: Metro cubico (m³-km), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor promedio del material demolido o fresado en su posición original y el porcentaje de expansión del material que se haya retirado.
- Aplicación de riego de liga: metro cuadrado (m²) aproximado al entero, se determina a través de la sumatoria de las superficies en las cuales se aplicó riego de liga.
- Aplicación de riego de imprimación: metro cuadrado (m²), aproximado al entero, se determina a través de la sumatoria de las superficies en las cuales se aplicó riego de imprimación.
- Instalación de mezcla asfáltica: metro cubico (m³), aproximado al entero. Se determina multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado la mezcla.
- Aplicación de sello de juntas: metro lineal (m), aproximado al entero. Se determina midiendo la longitud del sello aplicado en el perímetro de parche o bache realizado.

Los trabajos ejecutados y autorizados por el Interventor para cada actividad se realizan de acuerdo con la respectiva Especificación técnica y no se debe incluir ninguna longitud, área o volumen por fuera de los límites establecidos para cada actividad.

3.1.7 FORMA DE PAGO:

El pago se hará con los respectivos precios unitarios del contrato, de acuerdo con la unidad de medida establecida para cada una de las actividades definidas en el numeral anterior, y para toda obra ejecutada y aceptada a satisfacción por el Interventor de acuerdo con la presente Especificación y las demás especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

El precio unitario de cada actividad incluye la adquisición de materiales, como el granular de aporte que se requiera, emulsiones para riego de liga e imprimación, mezclas asfálticas

y sellante de juntas, así como, la disposición de los equipos necesarios para la ejecución de cada actividad. Todo esto conforme a las disposiciones establecidas en la presente Especificación y en las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas todas las actividades necesarias para la ejecución de los trabajos, las cuales están relacionadas con la limpieza previa y preparación de la superficie existente, cargue, descargue, mezcla y acopio de los materiales que se requieran, así como sus desperdicios, colocación, nivelación y compactación de los materiales instalados, la protección de los elementos aledaños a la zona de los trabajos, la reparación a satisfacción de los elementos que hayan sido afectados y la conservación de las capas terminadas. En general, toda actividad relacionada con la correcta construcción de las capas del pavimento se debe realizar conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos definidos en esta Especificación y en las respectivas Especificaciones técnicas generales a que se haga referencia.

Se aclara que las actividades para la preparación de la superficie existente se consideran cubiertas en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no hay lugar a pago separado por este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo Contrato, caso en el cual el Contratista de Obra debe considerar el costo de la preparación de la superficie existente dentro del ítem objeto del pago.

Por su parte el pago del transporte y disposición final del material demolido o fresado incluye el hecho de que este se debe realizar en los sitios autorizados, siguiendo las disposiciones que el Instituto haya definido para cada caso.

3.1.8 ITEMS DE PAGO

- Corte de capa asfáltica: metro lineal (m)
- Demolición de capa asfáltica. metro cúbico (m3)
- Fresado de capa asfáltica: metro cubico (m3)
- Transporte y disposición final en sitio autorizado de material bituminoso reciclado (MBR) después de ser demolido: metro cubico- kilometro (m3-km)
- Riego de liga con emulsión asfáltica...: metro cuadrado (m2)
- Riego de imprimación con emulsión asfáltica...: metro cuadrado (m2)
- Mezcla asfáltica en ... del tipo ... elaborada con metro cúbico (m3)
- Sello de juntas: metro lineal (m)

3.2 ESPECIFICACION PARTICULAR PARA RIEGO DE IMPRIMACION EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA

3.2.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de una emulsión asfáltica sobre una superficie granular no tratada, previo a la colocación de una capa asfáltica o un tratamiento superficial, con el objeto de tener una superficie impermeable, y contribuir a la adherencia entre las capas. Este riego también puede aplicarse a bermas construidas en material granular y a sus taludes. Eventualmente, este trabajo también incluye el suministro y la aplicación de un agregado pétreo fino para la protección de la superficie imprimada.

3.2.2 MATERIALES

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 610.2 de la Especificación 610-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.2.3 EQUIPO

Al respecto, se debe considerar lo que resulte aplicable de lo indicado en el numeral 610.3 de la Especificación 610-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.2.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 610.4 de la Especificación 610-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, exceptuando lo indicado el numeral 610.4.1.

3.2.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

3.2.5.1 Controles Generales

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 2.6.2. de la presente Especificación. Adicionalmente se debe tener en cuenta todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.6.1 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.2.5.2 Controles Específicos para el Recibo y Tolerancias

Las condiciones específicas para el recibo, y tolerancias, se describen en el numeral 600.6.2 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU. Adicionalmente, se debe tener en cuenta lo siguiente.

3.2.5.3 Calidad de Ligante Asfáltico

Las condiciones para el recibo y tolerancias de la emulsión asfáltica se describen en el numeral 600.6.2.1.3 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.2.5.4 Calidad del Agregado pétreo

Aplica lo indicado en el numeral 600.6.2.1.1 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.2.6 CONTROLES DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre el producto terminado, indicadas a continuación.

Tabla 19 Ensayos mínimos de verificación

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Dosificación de Ligante (Nota 1)	INV E 818-13	5 cada 1600 m ²	3 cada 1600 m ²
Dosificación del Agregado (Nota 2)	INV E 819-13	5 cada 1600 m ²	3 cada 1600 m ²

(1) La tasa media de aplicación del ligante *TML* se debe evaluar respecto de la tasa autorizada por el Interventor *TEL*.

(2) La tasa media de aplicación del ligante *TMA* se debe evaluar respecto de la tasa autorizada por el Interventor *TEA*.

Los criterios de aceptación de los ensayos mencionados en el numeral de control de calidad del producto terminado de la presente especificación particular para el promedio de muestras deberán ser evaluados según los criterios establecidos en el numeral 610.5.2.3. de la especificación 610-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.2.7 MEDIDA

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.7.1 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.2.8 FORMA DE PAGO

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.8.2 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.2.9 ITEMS DE PAGO

- Imprimación con emulsión asfáltica CRL-0, CRL-1, Metro Cuadrado (m2)

3.3 ESPECIFICACION PARTICULAR PARA RIEGO DE LIGA EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA

3.3.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de una emulsión asfáltica sobre una capa tratada con ligante asfáltico o hidráulico, o sobre una superficie existente de concreto asfáltico o de concreto hidráulico, previo a la extensión de una capa de mezcla asfáltica, diferente de una lechada asfáltica.

3.3.2 MATERIALES

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 611.2 de la Especificación 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.3.3 EQUIPO

Al respecto, se debe considerar lo que resulte aplicable de lo indicado en el numeral 611.3 de la Especificación 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.3.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 611.4 de la Especificación 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, exceptuando lo correspondiente al tramo experimental.

3.3.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

3.3.5.1 Controles Generales

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 2.7.2. de la presente Especificación. Adicionalmente se debe tener en cuenta todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.6.1 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.3.5.2 Controles Específicos para el Recibo y Tolerancias

Las condiciones específicas para el recibo, y tolerancias, se describen en el numeral 600.6.2 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU. Adicionalmente, se debe tener en cuenta lo siguiente.

3.3.5.3 Calidad del ligante asfáltico

Las condiciones para el recibo y tolerancias de la emulsión asfáltica se describen en el numeral 600.6.2.1.2 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.3.5.4 Controles de Calidad del Producto Terminado

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre el producto terminado, indicadas a continuación.

Tabla 20 Ensayos mínimos de verificación

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Dosificación de Ligante (Nota 1)	INV E 818-13	5 cada 1600 m ²	3 cada 1600 m ²

(1) La tasa media de aplicación del ligante *TML* se debe evaluar respecto de la tasa autorizada por el Interventor *TEL*.

Los criterios de aceptación de los ensayos mencionados en el numeral de control de calidad del producto terminado de la presente especificación particular para el promedio de muestras deberán ser evaluados según los criterios establecidos en el numeral 611.5.3 de la especificación 611-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.3.6 MEDIDA

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.7.1 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.3.7 FORMA DE PAGO

Aplica todo lo indicado en el numeral 600.8.2 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.3.8 ITEMS DE PAGO

- Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1, CRR-2, CRR-1m, o CRR-2m Metro cuadrado (m2).

3.4 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA EL SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA

3.4.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance la conformación (ruteo) y limpieza de grietas y fisuras lineales aisladas en los pavimentos asfálticos, y su sellado empleando un ligante asfáltico. Esta técnica de conservación tiene como principal objetivo impedir el acceso del agua producto de la precipitación a las capas subyacentes del pavimento.

Esta actividad de obra aplica a pavimentos con fisuras aisladas de tipo funcional o levemente ramificadas, y no aplica al sello de aquellas áreas donde las grietas se encuentran formando bloques interconectados como las de tipo piel de cocodrilo (falla estructural), motivadas en la fatiga de las capas de pavimento.

3.4.2 MATERIALES

El sello de fisuras se puede realizar con una emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura media o rápida, o con un material compuesto elástico y adhesivo aplicado en caliente, los cuales deben cumplir con lo especificado en la Tabla 203.1 de la Especificación 203-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, o con lo definido en la ASTM D6690, respectivamente. El ligante asfáltico se debe emplear en forma líquida, de manera que entre de forma correcta en las fisuras del pavimento.

3.4.2.1 EQUIPO

Se debe considerar el equipo aplicable para la ejecución de las actividades de acuerdo con lo indicado en el numeral 720.3 de la Especificación 720-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.4.3 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se deberá cumplir lo establecido en el numeral 720.4 de la Especificación 720-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, exceptuando lo indicado en los numerales 720.4.1 y 720.4.9.

3.4.4 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, tanto el Contratista de Obra como el Interventor deben adelantar las siguientes actividades relacionadas con los controles generales:

- Garantizar y verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo en cuanto a su eficiencia y capacidad.
- Garantizar, inspeccionar y validar la correcta implementación de los métodos constructivos y equipos aprobados, para cada una de las partidas de trabajo.
- Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe comprobar por medio de los certificados emitidos por el proveedor que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 2.1.2 de la presente Especificación.
- En caso de uso de material compuesto elástico y adhesivo aplicado en caliente, el Contratista de Obra debe entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante en el que se muestre el cumplimiento de los requerimientos de la ASTM D6690.
- Los costos de todos los materiales, equipos y operaciones requeridos para la corrección de defectos o excesos en el riego de sellante deben ser asumidos por el Contratista de Obra.
- El interventor realizara una inspección visual para el control de calidad del producto terminado del sello de fisuras y grietas verificando lo siguiente:
 - Cobertura Completa: Garantizar la cobertura total del sello sobre la fisura o grieta.
 - Uniformidad: Verificar la aplicación uniforme del sello.
 - Adherencia: Confirmar visualmente la correcta unión del sello al asfalto.
 - Registro Fotográfico: Documentar visualmente el proceso.
 - Identificación y Corrección de Defectos: Establecer un protocolo de corrección.

3.4.5 MEDIDA

La unidad de medida es el metro lineal (m), aproximado al entero, de fisura o grieta sellada, para cualquier ancho y profundidad de ella, en acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor.

3.4.6 FORMA DE PAGO

El pago se debe realizar al respectivo precio unitario del contrato, para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Especificación y aprobada por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos relacionados con el uso de los equipos para ejecutar la actividad de sellado de fisuras o grietas, así como la conformación (ruteo), limpieza y calentamiento; al igual que los de adquisición suministro en el sitio, calentamiento y aplicación del producto sellante en el sitio de colocación final.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas las actividades relacionadas con limpieza previa que requiera la fisura, la reparación a satisfacción de todos los elementos que hayan sido afectados por la ejecución de los trabajos, y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de la actividad de sellado de fisuras o grietas, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación particular.

3.4.7 ÍTEMS DE PAGO

- Sello de fisura con emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura rápida: metro lineal (ml).
- Sello de fisura con emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura media: metro lineal (ml).
- Sello de fisura con material compuesto aplicado en caliente: metro lineal (ml).

3.5 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA EL SELLADO DE FISURAS DE PROFUNDIDAD PARCIAL Y REPOSICIÓN DE SELLO DE JUNTAS EN LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO EN ACTIVIDADES DE CONSERVACION VIAL PROGRAMADA

3.5.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance disponer los requisitos de calidad de los materiales, del proceso constructivo para el sello de fisuras de profundidad parcial en los pavimentos de concreto hidráulico debidas a daños superficiales, y la reposición del sello de juntas. Esta técnica de conservación tiene como principal objetivo reducir problemas de durabilidad y extender la vida útil del pavimento, evitando filtraciones y restaurando la integridad estructural y la capacidad de soportar cargas de las losas.

3.5.2 MATERIALES

Los requisitos de calidad de los materiales usados deberán cumplir con las condiciones establecidas en el numeral 900.2 de la especificación 900-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

El interventor comprobará por medio de certificados del proveedor los materiales a utilizar para la ejecución de las actividades de sellado de fisuras y reposición de sello de juntas en losas de concreto hidráulico.

3.5.3 EQUIPO

Se debe considerar el equipo aplicable para la ejecución de las actividades de acuerdo con lo indicado en el numeral 900.3 de la Especificación 900-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.5.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se deberá cumplir lo establecido en el numeral 900.4 de la Especificación 900-18 Sellado de fisuras de profundidad parcial y reposición de sello de juntas en losas de concreto hidráulico del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

3.5.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe adelantar los siguientes controles principales:

- Inspeccionar el buen estado y correcto funcionamiento de los equipos y herramientas empleados por el Contratista de Obra. El Interventor ordena el reemplazo inmediato de aquellos que, a su juicio y de manera comprobada, no permitan la correcta ejecución de los trabajos a que hace referencia esta Especificación.
- Se deben tener certificaciones de todos los lotes utilizados y garantizar el factor de forma, la profundidad de la tirilla de respaldo, como buena práctica se recomienda emplear el carrito.
- El contratista de obra deberá seguir los lineamientos establecidos en la guía ASTM C1193.
- El proyecto debe contemplar un sistema de control como criterio de aceptación de los sellos de junta y todo su proceso constructivo.
- En caso en que el Interventor no apruebe el sello, el Contratista de Obra debe levantarlo y reemplazado por uno que satisfaga todas las condiciones de calidad de esta Especificación y sea recibido por el Interventor. El costo de todos los materiales, equipos y operaciones requeridos para la corrección de defectos debe ser asumidos por el Contratista de Obra.

3.5.6 MEDIDA

La unidad de medida de las actividades ejecutadas a satisfacción del Interventor conforme a lo exigido en la presente Especificación y las demás Especificaciones técnicas generales a las cuales ésta hace referencia.

- Sello de fisuras: La unidad de medida es el metro lineal (m), aproximado al entero, de fisura junta sellada, para cualquier ancho y profundidad de ella, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.
- Reposición de sello de juntas: La unidad de medida es el metro lineal (m), aproximado al entero, de sello de juntas, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

3.5.7 FORMA DE PAGO

3.5.7.1 Sello de fisuras

El pago por el sello de fisuras se debe hacer por metro lineal (m) terminado, al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo, con esta Especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos de adquisición del material de sello, además de incluir los costos de los equipos a utilizar. Todo esto conforme a las disposiciones de esta Especificación.

Dentro de lo anteriormente citado, están implícitas las actividades relacionadas con el acopio, desperdicios, cargues, descargues de los materiales necesarios para el sello de fisuras, las de limpieza y preparación de las fisuras para el sellado, y en general toda actividad relacionada con la correcta del sellado de fisuras, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación.

3.5.7.2 Reposición de sello de juntas

El pago por reposición del sello de juntas, se debe hacer por metro lineal (m) terminado, al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada, de acuerdo, con esta Especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos de adquisición de los materiales de sello, además de incluir los costos de los equipos a utilizar. Todo esto conforme a las disposiciones de esta Especificación.

Dentro de lo anteriormente citado, están implícitas las actividades relacionadas con el acopio, desperdicios, cargues, descargues de los materiales necesarios para el sello de

juntas, las de limpieza y retiro del sitio de reemplazo de sello, y en general toda actividad relacionada con la correcta del sellado de fisuras, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación.

3.5.8 ÍTEMS DE PAGO

- Sello de fisuras en pavimento de concreto hidráulico: metro lineal (m).
- Reposición de sello de juntas en pavimento de concreto hidráulico: metro lineal (m)

3.6 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARCHEO Y BACHEO CON MEZCLA ASFÁLTICA PARA ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PROGRAMADA

3.6.1 ALCANCE

La presente Especificación tiene como alcance describir el proceso de reparación de carpetas asfálticas deterioradas (parcheo) o la reconformación, reemplazo o adición de material de base o subbase granular subyacente a la carpeta deteriorada (bacheo). Para estas reparaciones se contempla el uso de mezclas asfálticas en frío o en caliente.

3.6.2 MATERIALES

3.6.2.1 Mezclas asfálticas

Las condiciones de los materiales y el diseño de las mezclas asfálticas que van a ser empleadas en la sustitución de la carpeta asfáltica, deben cumplir los requerimientos de calidad expuestos en las siguientes especificaciones del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU:

- Especificación 620-18: Mezcla asfáltica en caliente densa, semidensa y gruesa.
- Especificación 628-18: Mezcla asfáltica en frío densa.
- Especificación 629-18: Mezcla asfáltica en frío abierta.
- Especificación 712-18: Parcheo de pavimento asfáltico con mezclas asfálticas prefabricadas almacenadas.
- Especificación 713-18: Parcheo con material de pavimento asfáltico reciclado MBR).

3.6.2.2 Capas granulares

En caso de que se realice bacheo, es decir sustitución de base granular y/o subbase granular, los materiales deben cumplir con la calidad expuesta en las siguientes especificaciones del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU:

- Especificación 510-18: Base y subbase granular para vías vehiculares
- Especificación 511-18: Base y subbase granular para vías vehiculares con agregados reciclados obtenidos de residuos de construcción y demolición RCD
- Especificación 514-18: Base y subbase granular para vías vehiculares, peatonales y CicloRutas con MBR.

3.6.2.3 Riego de imprimación y liga

Con el fin de asegurar la adherencia entre las capas granulares y asfálticas o entre asfálticas, se debe tener en cuenta las disposiciones de la especificación particular para riego de imprimación y riego de liga en las actividades de conservación vial programada del presente documento.

3.6.3 EQUIPOS

El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

- Equipo de corte.
- Equipo para la demolición de las capas asfálticas deterioradas y previamente cortadas.
- Equipo de limpieza de la superficie.
- Equipo para la aplicación del riego de liga
- Equipo para la extensión de la mezcla asfáltica.
- Equipo de compactación.
- Equipo accesorio requerido para realizar todas las operaciones de cargue que necesite la ejecución de esta partida de trabajo.

Adicionalmente, se debe dar cumplimiento a todo lo que aplique de lo indicado en el numeral 600.4.2 de la Especificación 600 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU, además de lo que se indica a continuación:

3.6.3.1 Equipo de corte y demolición

Se debe contar con equipo de corte y demolición para mezcla asfáltica compactada.

3.6.3.2 Equipo para la extensión de la mezcla

No se requiere de equipo especializado para el extendido de la mezcla, teniendo en cuenta que las actividades a realizar corresponden a parcheos y bacheos, se puede extender la mezcla empleando herramienta menor evitando la segregación de sus componentes. Cuando este procedimiento se realice con mezclas asfálticas en caliente, adicionalmente se deben adoptar las medidas que sean necesarias para que estas no presenten segregación térmica.

3.6.3.3 Equipo de compactación

Pueden emplearse compactadores de rodillo o de placa (ranas o saltarines), o pisones, en función del área intervenida.

3.6.4 REQUERIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista de obra debe planificar y garantizar adecuadamente los procedimientos relacionados con las actividades que se muestran a continuación, acorde al tiempo permitido para la ejecución de los trabajos, y la adecuada instalación de todos los materiales necesarios, reflejados en la calidad de los parcheos o bacheos.

El retiro y disposición final de los materiales sobrantes del proceso, así como los aspectos de seguridad y cuidado ambiental, se deben ceñir a lo indicado en las demás disposiciones del Instituto de Desarrollo Urbano al respecto.

3.6.4.1 Corte y remoción de las capas de pavimento asfáltico

Las áreas que se van a intervenir se deben demarcar con tiza clara especial para pavimento, de tal manera que se formen áreas cuadradas o rectangulares con lados paralelos a la vía, es decir, que formen ángulos de noventa grados (90°) en las esquinas, y con las caras rectas y verticales. En el proceso de demarcación se debe garantizar que no queden fisuras o grietas interrumpidas por el corte o reparación. Por esa razón, antes de iniciar el corte, el Interventor debe inspeccionar el área demarcada por el Contratista de Obra, con el fin de guardar el adecuado balance entre los aspectos técnicos, económicos y contractuales propios al tipo de intervención.

El material que presenta daños, y ha sido demarcado previamente, se debe cortar desde el centro hacia los bordes, empleando el equipo apropiado para ello. Se debe evitar el impacto negativo que pueda generar la manipulación del equipo en las zonas adyacentes a la zona en reparación. En el proceso de demolición de la carpeta existente, se permite extraer bloques de máximo veinticinco centímetros (25 cm), para evitar afectación de la estructura en buen estado aledaña al sitio de reparación.

En caso de existir dos o más áreas de parcheo o bacheo a una distancia menor a 1 m, deberá unificarse un sólo tratamiento que inscriba las zonas afectadas.

Cuando el borde del parcheo o bacheo coincida con una huella de circulación de los vehículos, deberá extenderse el área hasta el borde del carril más próximo. Preparación de las capas granulares

Si se realiza un parcheo, se debe inspeccionar la condición de la capa granular existente con el fin de determinar la continuidad de su uso; en ese caso, se debe reconformar y compactar antes de iniciar el riego de liga para colocar el recubrimiento asfáltico.

Si la reparación es un bacheo, es decir se necesita la remoción, mejoramiento y/o cambio del material de base y/o subbase granular existente, se debe remover la profundidad necesaria para realizar la sustitución o mejoramiento del material. Es necesario que se conserven los espesores existentes de las capas granulares y asfálticas. El contratista de obra debe garantizar la calidad de los materiales y la densificación final de la capa granular, y el interventor por su parte verificarlas. Las capas granulares no deben ser compactadas en espesores mayores a doscientos milímetros (200 mm), antes de la colocación de la mezcla asfáltica.

3.6.4.2 Preparación de la superficie antes de la instalación de la mezcla asfáltica

Para la colocación de la nueva carpeta asfáltica durante la ejecución de parcheo o bacheo, se debe realizar la correcta aplicación del riego asfáltico en la capa granular, siguiendo todos los requerimientos de calidad de la especificación particular para riego de imprimación en las actividades de conservación vial programada, así como en las caras verticales del corte para garantizar una adecuada adherencia entre la carpeta asfáltica existente y la nueva.

Si en la reparación se encuentra con una losa de concreto se deberá informar al interventor para verificar la procedencia de la losa y tomar las medidas necesarias para el manejo de la obra. Si ésta corresponde a un pavimento rígido se deberá sellar las juntas y/o grietas que presente la losa antes de colocar el riego de liga. Este tipo de intervención se considerará profunda, equivalente a un bacheo.

3.6.4.3 Instalación de la mezcla asfáltica

Para la instalación de la mezcla asfáltica, se debe seguir con las instrucciones del Interventor, quien puede tomar como guía las siguientes indicaciones:

- Si la excavación tiene una profundidad mayor de ciento cincuenta milímetros (150 mm), ésta se debe rellenar con material de Base granular hasta setenta y cinco milímetros (75 mm) por debajo de la fibra inferior de la carpeta asfáltica existente, y rellenar con mezcla asfáltica los setenta y cinco milímetros (75 mm) superiores hasta alcanzar el nivel de carpeta asfáltica a sustituir.
- Si la excavación tiene una profundidad menor o igual a ciento cincuenta milímetros (150 mm), se debe rellenar en su totalidad con mezcla asfáltica, en capas con espesor compacto máximo al indicado para el tipo de mezcla; de todas maneras, la capa superior del bacheo no puede tener un espesor superior a setenta y cinco milímetros (75 mm).

En todo caso, los documentos del proyecto, o en su defecto el Interventor, debe validar el espesor de la excavación que deba rellenarse con mezcla asfáltica, así como la clase de mezcla por emplear, la cual debe compactarse con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad especificada en la correspondiente sección de especificación.

Tanto la superficie que va a recibir las capas asfálticas, como las paredes de la excavación en contacto con ellas, deben ser cubiertas con riego de imprimación o liga según corresponda, conforme a lo indicado en la especificación técnica particular para riego de imprimación y riego de liga en las actividades de conservación vial programada del presente documento.

En los casos que el contratista de obra utilice mezcla asfáltica en caliente, debe prever y planificar las actividades de obra para este tipo de trabajos, con el fin de que la mezcla asfáltica suministrada no sufra segregación térmica durante su transporte e instalación, teniendo en cuenta que toda área de mezcla que presente esta condición debe ser removida y reemplazada por una mezcla apropiada, todo esto a costo del contratista.

Con el fin de prever y evitar la segregación térmica en la mezcla, tanto el contratista de obra como el interventor deben llevar un registro del control de temperatura de esta durante los

diferentes procesos a la que se ve sometida, los cuales sin limitarse a ellos corresponden a: salida de la planta según el reporte suministrado al contratista de obra por el proveedor, y para la llegada a la obra, el extendido y la compactación por medio de un termómetro bimetalico, para cada una de las áreas de parcheo y bacheo ejecutado en cada jornada.

Finalmente, al terminar la intervención, se debe colocar el sello asfáltico en toda la longitud de la junta generada, conforme a los requerimientos de la especificación técnica particular para el sellado de fisuras y grietas en las actividades de conservación vial programada del presente documento, esto con el fin de evitar el acceso del agua y la degradación de los materiales.

3.6.4.4 Apertura al tránsito

La apertura al tránsito se realizará una vez termine el proceso de compactación de la carpeta asfáltica. Para el caso en el que se haya empleado mezcla asfáltica en caliente adicionalmente la capa debe alcanzar la temperatura ambiente en todo su espesor.

3.6.4.5 Limitaciones en la ejecución

Este proceso no se debe realizar en presencia o amenaza de lluvia o a temperaturas inferiores a 5 °C.

3.6.4.6 Manejo ambiental

El retiro y disposición final de los materiales sobrantes del proceso, así como los aspectos de seguridad y cuidado ambiental se deben ceñir a lo estipulado en la Especificación 102-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU y en los demás documentos que rigen el proyecto en este aspecto.

3.6.4.7 Reparaciones

Las reparaciones que sean necesarias sobre los trabajos realizados por mala ejecución en las actividades, por daño de los vehículos debido a un mal control del mismo durante o después de haber finalizado los trabajos, serán totalmente asumidas y reparadas por el contratista de obra sin cargo alguno al Instituto de Desarrollo Urbano. Todas ellas se realizarán cumpliendo las condiciones de recibo a plena satisfacción del interventor.

3.6.5 CONDICIONES DE ENTREGA PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

3.6.5.1 Calidad de la mezcla asfáltica

En caso de que la mezcla se elabore en planta, el Contratista de Obra debe entregar al Interventor el informe de sustentación del diseño de la mezcla elaborada en planta que entrega el productor de la misma, dónde se acredita su cumplimiento de acuerdo con la Especificación correspondiente; la mezcla debe cumplir con los controles de calidad indicados a continuación. Además, debe cumplir con los lineamientos establecidos en el numeral 600.6.2.1.2 de la Especificación 600-18 del documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU.

En el caso de la calidad de los agregados pétreos, el llenante mineral y la calidad del ligante asfáltico el contratista de obra deberá presentar al interventor resultados suministrados por el proveedor del material como mínimo una vez al mes, los cuales deben cumplir en su

totalidad los requerimientos definidos en el numeral de materiales de la presente especificación.

3.6.5.2 Control de la composición de la mezcla

El contratista de obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas de la calidad sobre la mezcla asfáltica elaborada, indicadas a continuación.

Tabla 21 Ensayos mínimos de verificación sobre la mezcla asfáltica (Nota 3)

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada	
		Contratista de Obra	Interventor
Contenido de asfalto (Nota 1)	INV E 732-13	3 cada 1600 m ²	1 cada 1600 m ²
Granulometría (Nota 2)	INV E 782-13	2 cada 1600 m ²	1 cada 1600 m ²

- (1) La variación del promedio de los resultados para determinar el contenido asfalto se debe evaluar respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo, y el de cada ensayo individual respecto al valor promedio.
- (2) Las curvas obtenidas deben encontrarse dentro de los límites y tolerancias indicados en la Especificación técnica general aplicable.
- (3) En caso que las actividades ejecutadas para el total del proyecto no alcancen los 1600 m² de instalación de un mismo material, se deberá ejecutar un paquete de ensayos.

Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se debe determinar la composición granulométrica de los agregados de acuerdo a lo indicado en la especificación técnica aplicable.

Si el Interventor duda de la calidad de la mezcla se reserva el derecho de aceptación de la misma y deberá realizar las pruebas necesarias para esclarecer las dudas al respecto.

Los criterios de aceptación de los ensayos mencionados en el numeral de control de composición de la mezcla, de la presente especificación particular, tanto para promedio de muestras como para la determinación individual, deberán ser evaluados según los criterios establecidos en el documento ET-IC-01 Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción del IDU aplicable a la mezcla asfáltica empleada.

3.6.5.3 Calidad de los agregados para la conformación de capas granulares

Para cada fuente de agregados y como mínimo una vez cada quince días, el contratista de obra deberá presentar al interventor resultados de la calidad de los agregados pétreos utilizados para la ejecución de bacheos, estos suministrados por el proveedor del material, con el ánimo de verificar las condiciones de calidad exigidas en el numeral de materiales de la presente especificación.

Si el Interventor producto de las actividades de inspección, observa contenido de material orgánico, sobre tamaños o material contaminado que no corresponda al especificado, puede exigir el retiro del mismo para evitar que se afecte la calidad del trabajo terminado. Si se tiene duda sobre la observación de calidad realizada por el Interventor se deberá

hacer ensayos para su comprobación de manera conjunta entre contratista de obra e Interventor.

3.6.5.4 Calidad del riego de liga

El contratista de obra y el interventor deben realizar los ensayos de calidad del producto terminado según lo establecido en la especificación técnica particular para riego de liga en las actividades de conservación vial programada del presente documento.

3.6.5.5 Control de calidad de la capa terminada

El Contratista de Obra y el Interventor deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas sobre la capa terminada, indicadas a continuación, correspondientes a la cantidad de mezcla colocada en una jornada de trabajo.

Tabla 22 Ensayos mínimos de verificación sobre la capa terminada

Ensayo	Norma de Ensayo	Cantidad de ensayos por obra realizada (Nota 1)		Criterio de aceptación	
		Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
Exceso de ligante (Nota 2)	-	100%	100%	NA	NA
Densidad (Notas 3)	INV E 746-13	50%	25%	$\geq 0.94^* De$	$\geq 0.94^* Dm$
Vacíos con aire (Nota 4)	INV E 746-13	20%	10%	3.00% a 8.00%	$\leq V_{am} + 2.00\%$
Planicidad	INV E 793-13	25%	10%	NA	$\leq 10 \text{ mm}$

NA No aplica.

(1) Porcentaje de bacheos ejecutados en una jornada de trabajo sobre los cuales se debe realizar al menos un (1) ensayo. Cada ensayo individual se debe realizar en un área independiente de bacheo ejecutado.

(2) Inspección visual de exceso de asfalto en la superficie.

(3) La variación del promedio de los resultados para determinar la densidad Dm se debe evaluar respecto a la densidad específica máxima en el diseño óptimo De indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual Di respecto al valor promedio Dm .

(4) La variación de la determinación individual de los vacíos con aire se debe realizar respecto al valor promedio V_{am}

El contratista de obra y el interventor en el caso de que se realice sustitución de base y/o subbase granular, deben efectuar las verificaciones mínimas periódicas indicadas a continuación.

Tabla 23 Ensayos mínimos de verificación para capa terminada en base y subbase granular

Ensayo		Norma de Ensayo	Cantidad y frecuencia de ensayos por obra realizada		Criterio de aceptación	
			Contratista de Obra	Interventor	Promedio muestras	Determinación individual
% compactación (Nota 1)	*Base	INV E 161-13	5 cada 1600 m ²	2 cada 1600 m ²	>= 98% De	>=95% Dm
		INV E 162-13			>= 95% De	NA
	*Subbase	INV E 164-13				
Espesor (Nota 2)		—	3 cada 1600 m ²	1 cada 1600 m ²	>= 100 %Ed	>=90% Ed
Planicidad (Nota 3)	*Base *Subbase	INV E 793-13	12 cada 1600 m ²	6 cada 1600 m ²	NA	+ - 15 mm + - 20 mm

(1) La variación del promedio de los resultados para determinar la densidad D_m se debe evaluar respecto a la densidad específica máxima en el diseño óptimo D_e indicado en el diseño de la mezcla, y el de cada ensayo individual D_i respecto al valor promedio D_m .

(2) La variación del promedio de los resultados para determinar el espesor e_m , al igual que el de cada ensayo individual, se deben evaluar respecto al espesor de diseño e_d indicado en los documentos del proyecto.

(3) El ensayo de planicidad será realizado por el contratista y la Interventoría quienes asumirán el costo de las mediciones y presentarán un formato que permita observar los resultados y el cumplimiento de lo establecido en el presente numeral. Dicha actividad será realizada con el acompañamiento, control y vigilancia de la interventoría, quien deberá aprobar los resultados de los ensayos efectuados por el contratista de obra.

3.6.6 MEDIDA

La unidad de medida del parcheo o bacheo es el metro cúbico (m³), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en la presente Especificación y las demás especificaciones a las cuales ésta hace referencia.

El volumen se debe determinar multiplicando la superficie en donde el Interventor autorizó el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado la mezcla, de acuerdo con la Especificación de la actividad de obra respectiva. No se debe medir ningún volumen por fuera de tales límites.

3.6.7 FORMA DE PAGO

El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbico (m³) compacto, para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario debe incluir los costos de adquisición de las mezclas asfálticas, riegos asfálticos, modificadores, agua, y material granular de aporte que se requieran, además

debe incluir los costos relacionados con el uso de los equipos. Todo esto conforme a las disposiciones de esta Especificación.

Dentro de lo anteriormente citado están implícitas las actividades relacionadas con el corte, remoción de la capa asfáltica deteriorada y/o material granular, y disposición final de escombros, preparación de la superficie existente, así como la colocación, nivelación y compactación de los materiales instalados, y en general, toda actividad relacionada con la correcta construcción de las capas, conforme a los requerimientos para la ejecución de los trabajos de esta Especificación y los de la Especificación respectiva.

3.6.8 ÍTEM DE PAGO

- Parcheo en mezcla asfáltica ... Metro cubico (m3)
- Bacheo con Base Granular clase -BG Metro cúbico (m3)
- Bacheo con Base Granular clase -SBG Metro cúbico (m3)
- Bacheo con Agregados Reciclados para Base Granular AR_BG Metro cúbico (m3)
- Bacheo con Agregados Reciclados para Subbase Granular AR_SBG Metro cúbico (m3)
- Bacheo con Base Granular adicionada con MBR clase BG_MBR Metro cúbico (m3)
- Bacheo con Base Granular adicionada con MBR clase SBG_MBR Metro cúbico

NOTA GENERAL: La participación de cada área se realiza de acuerdo con su competencia, conforme las funciones definidas en el Acuerdo 004 de 2025 del IDU.

DTINI

Sully Magalis Rojas Bayona – D/T de Inteligencia de Negocio e Innovación 

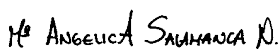
Stefania Olivera Ríos – Contratista DTINI 

Ana María Ramírez Preciado - Contratista DTINI 

Jonathan Christian Sánchez Ávila – Contratista DTINI 

DTCI

Luis Fernando Quesada Saltaín– D/T de Conservación de la Infraestructura 

María Angélica Salamanca - Contratista DTCI 

Jorge Armando Calderón - Contratista DTCI 