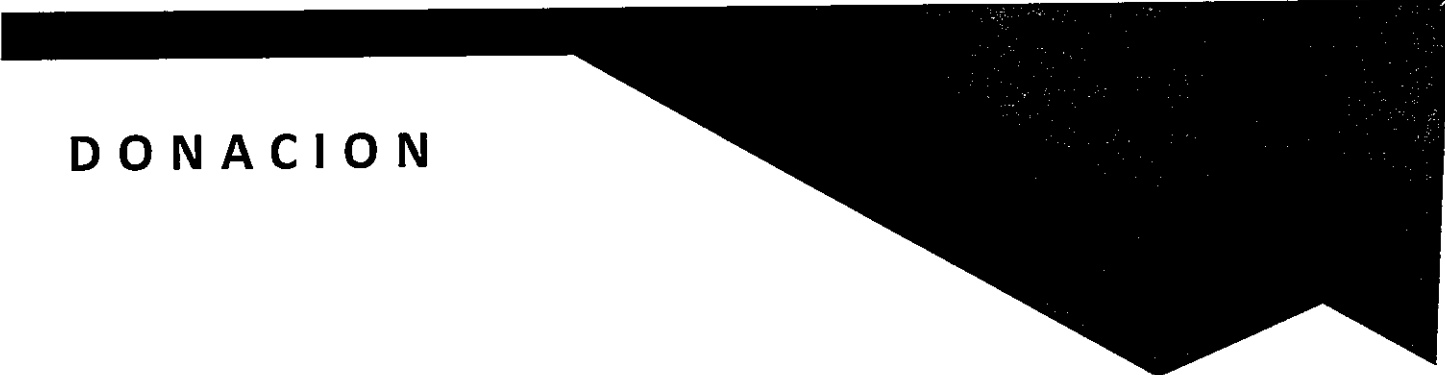
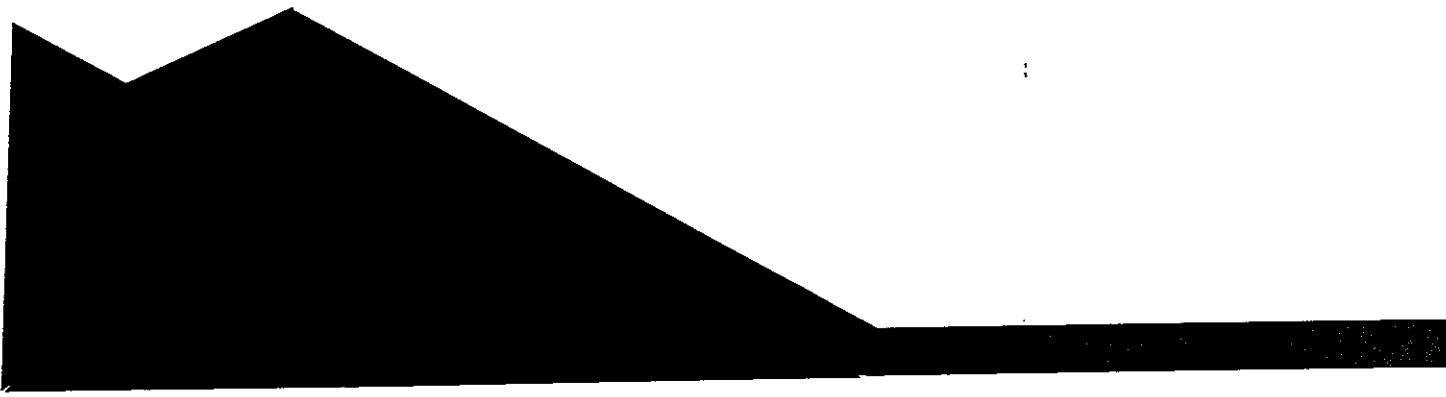




DONACION

7. ESPECIFICACIONES TECNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO



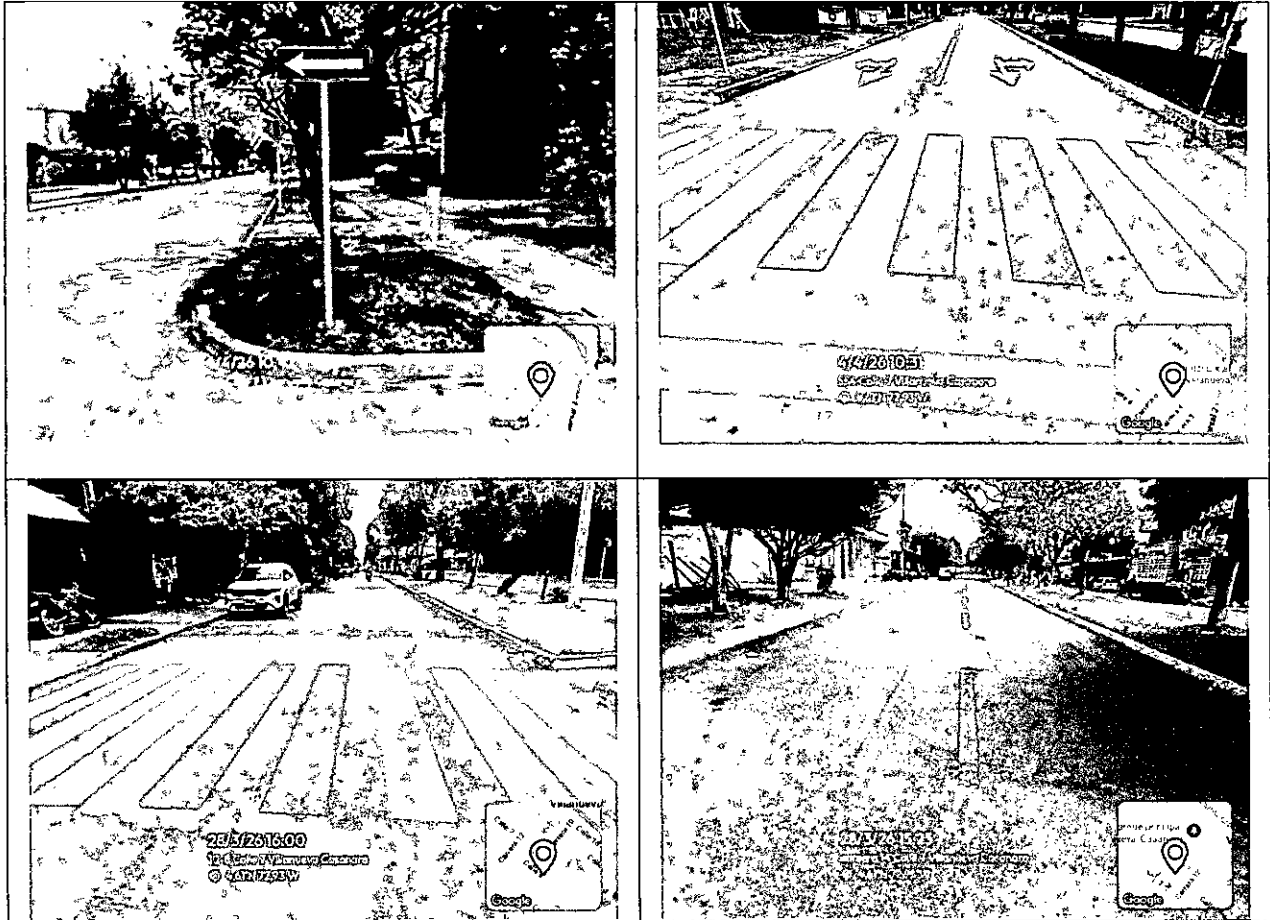
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO – REHABILITACIÓN CALLE 7

**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACION VIAL DE LA CALLE 7 EN EL
TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA TRANSVERSAL 2 Y CARRERA 14 EN EL
MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE**

ESPECIFICACIONES TECNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO

**MUNICIPIO DE VILLANUEVA
DEPARTAMENTO DEL CASANARE
REPUBLICA DE COLOMBIA
MARZO DE 2026**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO



**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACION VIAL DE LA CALLE 7 EN EL
TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA TRANSVERSAL 2 Y CARRERA 14 EN EL
MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE**

MARZO DE 2026

1 TABLA DE CONTENIDO

1	Alcance general.....	4
2	Normativa técnica de referencia	4
3	Ítems del presupuesto y norma aplicable	5
4	Proceso constructivo general.....	6
5	Especificaciones técnicas particulares por ítem	7
5.1	1.1.1. FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO e = 5 cm.....	7
5.2	1.1.2. CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE MEJORADA (Incluye escarificar, perfilar, conformar, riego y compactación)	9
5.3	1.1.3. IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA	11
5.4	1.1.4. MEZCLA ASFÁLTICA DENSA EN CALIENTE MDC-2 O MDC-19.....	14
5.5	1.1.5. LÍNEAS DE DEMARCACIÓN DE 12 cm CON PINTURA ACRÍLICA Y MICROESFERAS.....	17
5.6	1.1.6. TRANSPORTE DE MATERIAL PÉTREO	19
5.7	1.1.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TACHAS REFLECTIVAS.....	21
5.8	1.1.8. MARCAS VIALES CON PINTURA ACRÍLICA (SÍMBOLOS Y LETRAS).....	23
6	Requisitos generales de ejecución	26
7	Fuentes normativas consultadas	27

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Ítems del presupuesto y su norma aplicable.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabla 2: fases del Proceso Constructivo.....</i>	<i>6</i>

1 ALCANCE GENERAL

El proyecto contempla la REHABILITACION VIAL DE LA CALLE 7 EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA TRANSVERSAL 2 Y CARRERA 14 EN EL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE, , mediante actividades de intervención superficial, reparación localizada y recuperación funcional del pavimento existente.

La intervención tiene como propósito recuperar las condiciones funcionales de la estructura de pavimento existente mediante actividades de fresado de la carpeta asfáltica deteriorada, conformación y mejoramiento de la subrasante, aplicación de imprimación con emulsión asfáltica, construcción de una nueva carpeta de rodadura en mezcla asfáltica densa en caliente tipo MDC-2 o MDC-19, transporte de materiales pétreos y ejecución de la señalización horizontal definitiva, incluyendo líneas de demarcación, marcas viales y suministro e instalación de tachas reflectivas.

La solución propuesta corresponde a una rehabilitación menor y conservación funcional, orientada a mejorar la transitabilidad, seguridad, confort, textura e impermeabilidad de la vía, prolongando su vida útil en el corto plazo sin modificar de manera significativa la estructura existente del pavimento.

La ejecución deberá cumplir con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS 2022, las normas de ensayo aplicables y las condiciones técnicas establecidas para materiales, procedimientos constructivos, compactación, acabados y recibo final de obra.

2 NORMATIVA TÉCNICA DE REFERENCIA

- La ejecución de las actividades contempladas en el presente documento deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes disposiciones técnicas y normativas:
 - Resolución No. 4561 del 29 de noviembre de 2022, mediante la cual el Instituto Nacional de Vías – INVÍAS adoptó las **Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS 2022**.
 - Resolución No. 6044 de 2024 y demás modificaciones, aclaraciones o fe de erratas expedidas por el Instituto Nacional de Vías relacionadas con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.
 - Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS 2022, especialmente los artículos correspondientes a explanaciones, pavimentos asfálticos, mezclas asfálticas, transporte de materiales, señalización horizontal y control de calidad.
 - Manual de Señalización Vial vigente expedido por el Ministerio de Transporte, para la ejecución de la señalización horizontal definitiva y el manejo temporal del tránsito durante la construcción.
 - Normas INV para ensayos de laboratorio aplicables al control de calidad de materiales granulares, emulsiones asfálticas, mezclas asfálticas, compactación de suelos y demás materiales utilizados durante la ejecución del proyecto.

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), únicamente en aquellos aspectos relacionados con la seguridad de las obras temporales cuando resulte aplicable.
- Normativa ambiental vigente expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporinoquia y demás autoridades competentes respecto al manejo de residuos, emisiones atmosféricas, control de material particulado y disposición de materiales provenientes del fresado.
- Normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluyendo el Decreto 1072 de 2015 y demás disposiciones aplicables para la ejecución de obras civiles.

3 ÍTEMS DEL PRESUPUESTO Y NORMA APLICABLE

En la siguiente tabla se relacionan los ítems contemplados en el presupuesto del proyecto con la especificación técnica o norma INVÍAS aplicable. Esta relación permite identificar el marco normativo que debe orientar la ejecución, control de calidad, medida y forma de pago de cada actividad, garantizando que los trabajos se desarrollen conforme a las especificaciones vigentes para obras de rehabilitación vial. La base normativa corresponde a las **Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS 2022**, adoptadas mediante Resolución 4561 de 2022, y sus modificaciones vigentes.

Tabla 1: Ítems del presupuesto y su norma aplicable

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	REFERENCIA INVÍAS / PARTICULAR
1,1,1	Fresado de pavimento asfáltico e = 5 cm	m ²	Art. 460-22 Fresado de pavimento asfáltico, Arts. 103-22, 106-22 y 107-22.
1,1,2	Conformación de subrasante mejorada (incluye escarificar, perfilar, conformar, riego y compactación)	Km	Artículo 220-22. Mejoramiento de la subrasante. Artículos 210-22 y 230-22 en lo aplicable para conformación y compactación de explanaciones.
1,1,3	Imprimación con emulsión asfáltica	m ²	Artículos 411-22 y 420-22. Cuando la superficie corresponda a pavimento asfáltico fresado podrá aplicarse el Artículo 421-22 (Riego de Liga), según aprobación de la interventoría.
1,1,4	Mezcla asfáltica MDC-2 o MDC-19	m ³	Artículos 450-22 y 451-22. Mezclas asfálticas densas en caliente de gradación continua.
1,1,5	Líneas de demarcación de ancho 12 cm con pintura acrílica y microesferas	M	Artículo 700-22. Señalización horizontal. Manual de Señalización Vial vigente.
1,1,6	Transporte de material pétreo	m ³ -km	Artículo 900-22. Transporte de materiales, en lo aplicable.
1,1,7	Tacha reflectiva	Und	Artículo 700-22. Dispositivos para señalización horizontal permanente. Manual de Señalización Vial vigente.
1,1,8	Marcas viales con pintura acrílica para demarcación (símbolos y letreros)	m ²	Artículo 700-22. Señalización horizontal permanente. Manual de Señalización Vial vigente.

Fuente: Elaboración propia con base en el presupuesto oficial del proyecto y las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS 2022.

4 PROCESO CONSTRUCTIVO GENERAL

El proceso constructivo deberá desarrollarse de manera ordenada, segura y controlada, garantizando la continuidad del tránsito según el PMT aprobado, la protección de los usuarios de la vía, la correcta preparación de la superficie y la calidad de los materiales incorporados. La siguiente secuencia constituye el procedimiento mínimo de ejecución para la rehabilitación de la capa de rodadura; cualquier ajuste deberá ser aprobado por la interventoría o supervisión del proyecto.

Tabla 2: fases del Proceso Constructivo

FASE	ACTIVIDAD	PROCESO CONSTRUCTIVO
1	Actividades preliminares	Revisar planos, presupuesto, cantidades, actas de inicio, permisos, PMT, condiciones reales del tramo y disponibilidad de frentes de trabajo
2	Señalización, seguridad y manejo de tránsito	Instalar señalización temporal, cerramientos, dispositivos de canalización, controladores viales y medidas de seguridad para peatones, vehículos y personal de obra.
3	Localización y replanteo	Materializar ejes, abscisas, límites de intervención, áreas de fresado, reparcho, niveles, pendientes y referencias topográficas aprobadas.
4	Limpieza y preparación de la superficie	Retirar residuos, polvo, material suelto, lodos, elementos extraños y cualquier contaminante que afecte la adherencia o calidad de los tratamientos.
5	Identificación y demarcación de daños	Verificar fisuras, baches, desprendimientos, deformaciones, hundimientos y zonas que requieran reparcho, fresado o tratamiento previo.
6	Fresado o retiro de carpeta deteriorada	Ejecutar el fresado del pavimento asfáltico en los sectores y espesores aprobados, garantizando uniformidad, transiciones seguras y manejo adecuado del material fresado.
7	Reparcho y corrección puntual de fallas	Retirar material deteriorado, conformar la caja, aplicar el riego correspondiente, colocar mezcla asfáltica y compactar hasta obtener acabado, nivel y densidad aceptables.
8	Tratamiento de grietas y juntas, si aplica	Limpiar, secar, preparar y sellar grietas o juntas autorizadas, utilizando materiales compatibles y evitando excedentes que afecten la regularidad de la superficie.
9	Aplicación de riego bituminoso	Aplicar imprimación o riego de liga según el soporte existente y la aprobación técnica, controlando tasa de aplicación, uniformidad, temperatura, curado y limpieza.
10	Colocación de capa o tratamiento de rodadura	Ejecutar la mezcla, capa o tratamiento definido en el presupuesto y en el diseño aprobado, controlando temperatura, espesor, dosificación, juntas, textura y compactación.
11	Control de calidad	Realizar verificaciones de materiales, equipos, espesores, áreas, compactación, acabado, adherencia, regularidad superficial y condiciones de recibo.
12	Limpieza final y entrega	Retirar sobrantes, limpiar el frente de obra, restituir condiciones de circulación, entregar soportes de calidad y dejar el tramo en condiciones seguras de operación.

Fuente: Elaboración propia con base en el presupuesto del proyecto y normativa INVÍAS 2022 aplicable.

La secuencia anterior podrá ejecutarse por tramos, carriles o frentes parciales, de acuerdo con el PMT aprobado, la programación de obra y las condiciones climáticas. No se permitirá la colocación de riegos, mezclas o tratamientos sobre superficies sucias, saturadas, contaminadas o no recibidas previamente por la interventoría.

5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES POR ÍTEM

5.1 1.1.1. FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E = 5 CM

a) Descripción.

Este ítem comprende la remoción mecánica y controlada de la carpeta asfáltica existente mediante equipo fresador especializado, hasta un espesor aproximado de cinco centímetros (5 cm), en las áreas definidas en los planos, presupuesto oficial o autorizadas por la interventoría.

La actividad tiene como finalidad retirar la capa de rodadura deteriorada para permitir la rehabilitación del pavimento mediante la construcción de una nueva carpeta asfáltica, garantizando una superficie uniforme que facilite la adherencia entre las capas del pavimento y restablezca las condiciones geométricas del corredor vial.

Comprende igualmente la protección de los elementos existentes, el cargue del material fresado, su transporte hasta el sitio autorizado cuando corresponda, la limpieza de la superficie intervenida y todas las labores necesarias para dejar la vía en condiciones adecuadas para ejecutar las actividades posteriores.

b) Materiales.

La ejecución de este ítem no requiere incorporación de materiales permanentes.

El material proveniente del fresado será considerado material recuperado y su manejo se realizará conforme a las instrucciones de la interventoría, quien definirá si debe reutilizarse, almacenarse o disponerse en un sitio autorizado.

Cuando el material sea reutilizado, deberá permanecer libre de contaminación por suelos, residuos orgánicos, basura o cualquier otro elemento que altere sus propiedades.

c) Equipo.

El contratista deberá disponer, como mínimo, del siguiente equipo:

- Fresadora autopropulsada con control automático de profundidad y pendiente.
- Barredora mecánica.
- Compresor o sopladora industrial.
- Volquetas para transporte del material fresado.
- Herramientas menores.
- Equipo de señalización temporal.
- Elementos de protección personal.
- Equipo de comunicación para coordinación de las actividades.

Todos los equipos deberán encontrarse en óptimas condiciones mecánicas y contar con mantenimiento preventivo que garantice la continuidad de los trabajos.

d) Procedimiento constructivo.

Previo al inicio del fresado, el contratista realizará el replanteo del área de intervención verificando cotas, pendientes, empates y localización de tapas de inspección, sumideros, cámaras, juntas y demás elementos que puedan verse afectados durante la ejecución.

Posteriormente se instalará la señalización temporal conforme al Plan de Manejo de Tránsito aprobado.

El fresado se ejecutará mediante pasadas uniformes, conservando un espesor promedio de cinco centímetros (5 cm), salvo que la interventoría autorice espesores diferentes debido a las condiciones reales encontradas en obra.

Durante la operación deberá garantizarse una superficie uniforme, libre de resaltos, depresiones, escalonamientos o desprendimientos que puedan afectar la colocación de la nueva mezcla asfáltica. En las zonas donde el equipo fresador no pueda operar, el retiro del material podrá realizarse mediante herramientas manuales o equipos auxiliares, garantizando continuidad con la superficie fresada.

El material recuperado será cargado inmediatamente sobre vehículos de transporte, evitando acumulaciones sobre la vía.

Finalizado el fresado, la superficie será limpiada mediante barredora mecánica y soplado con aire a presión hasta eliminar completamente polvo, partículas sueltas y residuos de fresado.

No podrá iniciarse la aplicación del riego bituminoso ni la colocación de mezcla asfáltica sin la aprobación previa de la interventoría.

e) Control de calidad y recibo.

La interventoría verificará, como mínimo:

- Áreas efectivamente fresadas.
- Espesor promedio removido.
- Regularidad superficial.
- Pendientes longitudinales y transversales.
- Protección de sumideros y redes.
- Limpieza de la superficie.
- Correcto manejo del material fresado.

Se controlará igualmente que no existan daños sobre estructuras adyacentes, bordillos, cámaras de inspección, sardineles ni elementos urbanos.

f) Medida y pago.

La unidad de medida será el **metro cuadrado (m^2)** de superficie de pavimento asfáltico efectivamente fresada, con un espesor uniforme de **cinco centímetros (5 cm)**, debidamente ejecutada, verificada y aceptada por la Interventoría.

La medición se realizará tomando las dimensiones reales de la superficie intervenida, determinadas mediante levantamiento en campo. No se reconocerán áreas fresadas por fuera de los límites indicados en los planos, diseños, especificaciones o instrucciones de la Interventoría.

El espesor de fresado deberá verificarse mediante controles efectuados durante la ejecución. Las zonas que no cumplan con la profundidad, pendientes, niveles o regularidad especificados deberán ser corregidas por cuenta del Contratista.

El pago se hará al precio unitario del contrato por **metro cuadrado (m^2)** de fresado de pavimento asfáltico, el cual constituirá la compensación total por:

- Suministro, movilización, operación y desmovilización de la fresadora y demás equipos requeridos.
- Mano de obra, herramientas, combustible, mantenimiento y demás costos operativos.
- Señalización temporal, manejo de tránsito, seguridad industrial y protección ambiental.
- Barrido, limpieza y retiro del material suelto de la superficie fresada.
- Cargue del material fresado sobre los vehículos de transporte.
- Controles de calidad, verificaciones de espesor y perfil, y todas las actividades necesarias para obtener una superficie aceptada por la Interventoría.
- Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El transporte del material fresado hasta el sitio de acopio o disposición final se pagará únicamente cuando exista el ítem correspondiente en el contrato; en caso contrario, se entenderá incluido en el precio unitario del fresado.

5.2 1.1.2. CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE MEJORADA (INCLUYE ESCARIFICAR, PERFILAR, CONFORMAR, RIEGO Y COMPACTACIÓN)

a) Descripción

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para conformar, mejorar y preparar la subrasante existente como soporte estructural de la nueva carpeta asfáltica.

Incluye la escarificación del material existente, perfilado, conformación geométrica, humedecimiento o aireación cuando sea necesario, mezcla del material, compactación hasta alcanzar la densidad especificada, conformación de pendientes longitudinales y transversales, así como todas las actividades necesarias para obtener una superficie uniforme, estable y apta para recibir la capa de imprimación y posteriormente la mezcla asfáltica.

La conformación deberá ejecutarse únicamente sobre las áreas definidas en el proyecto y aprobadas por la interventoría.

b) Materiales

Los materiales que conforman la subrasante deberán cumplir las especificaciones del proyecto y las exigencias establecidas por el INVÍAS para suelos de fundación o materiales mejorados.

Cuando durante la ejecución se detecten materiales inadecuados, orgánicos, altamente plásticos, saturados o contaminados, estos deberán ser retirados y reemplazados conforme a las instrucciones de la Interventoría.

El agua utilizada para el humedecimiento deberá estar libre de sustancias perjudiciales para el suelo.

c) Equipo mínimo

El contratista deberá disponer como mínimo de:

Motoniveladora.
Vibro compactador liso.
Compactador neumático cuando sea requerido.
Carrotanque para riego de agua.
Equipo topográfico.
Herramientas menores.
Volquetas.
Equipo de señalización temporal.
Elementos de protección personal.

Todos los equipos deberán estar en capacidad de garantizar la compactación uniforme de la totalidad del tramo intervenido.

d) Procedimiento constructivo

Terminadas las actividades de fresado y limpieza, se verificará el estado de la subrasante existente. Posteriormente se procederá a escarificar el material superficial hasta la profundidad definida en el proyecto o por la interventoría.

Se retirarán materiales inadecuados, orgánicos, saturados o contaminados que puedan afectar la estabilidad del pavimento.

Posteriormente se realizará el perfilado mediante motoniveladora, conformando las pendientes de diseño y corrigiendo irregularidades superficiales.

Cuando el contenido de humedad sea inferior al óptimo de compactación, se efectuará el riego uniforme de agua mediante carrotanque.

Si el suelo presenta humedad excesiva, deberá airearse hasta alcanzar las condiciones apropiadas para su compactación.

La compactación se ejecutará mediante vibrocompactador, realizando el número de pasadas necesarias para obtener la densidad exigida por las especificaciones técnicas.

Durante toda la actividad deberán controlarse permanentemente:

- Pendientes.
- Niveles.
- Bombeo.
- Regularidad superficial.
- Humedad.
- Compactación.

La superficie terminada deberá quedar uniforme, estable y sin deformaciones antes de autorizar la imprimación.

e) Control de calidad y recibo

Durante la ejecución deberán realizarse, como mínimo, los siguientes controles:

- Verificación de cotas, alineamientos y pendientes.
- Determinación del contenido de humedad.
- Ensayos de compactación de laboratorio (Proctor aplicable).
- Control de densidad en campo.
- Verificación del espesor intervenido cuando corresponda.
- Inspección visual de uniformidad y acabado superficial.

La densidad mínima de compactación será la establecida en los documentos del proyecto o en las Especificaciones Generales del INVÍAS para el tipo de obra.

f) Medida y pago

La unidad de medida será el kilómetro (km) de subrasante conformada, mejorada y recibida a satisfacción por la interventoría, de acuerdo con las dimensiones definidas en el presupuesto del proyecto.

El precio unitario incluirá:

- Escarificación.
- Perfilado.
- Conformación.
- Humedecimiento o aireación.
- Compactación.
- Equipo topográfico.
- Maquinaria.
- Herramientas.
- Mano de obra.
- Ensayos de control de calidad.
- Señalización temporal.
- Limpieza.

Todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por re conformaciones o compactaciones repetidas originadas por procedimientos constructivos inadecuados o por incumplimiento de las especificaciones técnicas.

5.3 1.1.3. IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA

a) Descripción

Este ítem comprende el suministro, transporte, almacenamiento y aplicación uniforme de emulsión asfáltica sobre la superficie previamente preparada, con el propósito de favorecer la adherencia entre

las capas del pavimento, impermeabilizar la superficie cuando corresponda y garantizar la adecuada unión entre la estructura existente y la nueva carpeta asfáltica.

La actividad se ejecutará únicamente sobre superficies previamente recibidas por la interventoría y que cumplan las condiciones de limpieza, regularidad, humedad y estabilidad requeridas para la aplicación del material bituminoso.

Cuando la superficie de apoyo corresponda a una capa granular conformada, la aplicación se realizará como riego de imprimación conforme al Artículo 420-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS 2022. Cuando la superficie corresponda a un pavimento asfáltico existente o fresado, la aplicación se ejecutará como riego de liga, de conformidad con el Artículo 421-22, previa aprobación de la interventoría.

b) Materiales

La emulsión asfáltica deberá cumplir con las especificaciones establecidas por INVÍAS para el tipo de riego autorizado y provenir de proveedores legalmente establecidos.

El material deberá presentar adecuada estabilidad, homogeneidad y condiciones físico-químicas que garanticen su correcta aplicación y desempeño.

No se permitirá el empleo de emulsiones:

Contaminadas.

Separadas o sedimentadas.

Vencidas.

Diluidas sin autorización.

Mezcladas con materiales extraños.

La dosificación será la definida mediante pruebas previas y aprobada por la interventoría, considerando el tipo de superficie, grado de absorción y condiciones ambientales.

c) Equipo

Para la ejecución de esta actividad el contratista deberá disponer como mínimo de:

- Distribuidor de emulsión asfáltica con barra irrigadora calibrada.
- Sistema de calentamiento cuando sea requerido.
- Boquillas uniformemente calibradas.
- Barredora mecánica.
- Compresor o sopladora industrial.
- Carrotanque para limpieza cuando aplique.
- Herramientas menores.
- Equipo de señalización temporal.
- Elementos de protección personal.

El distribuidor deberá garantizar una aplicación uniforme en toda la superficie intervenida.

d) Procedimiento constructivo

Una vez aprobada la superficie por la interventoría, se realizará una limpieza exhaustiva mediante barredora mecánica y aire a presión, eliminando completamente polvo, partículas sueltas, barro, humedad excesiva y cualquier contaminante que pueda afectar la adherencia.

Posteriormente se verificará el estado del equipo distribuidor y la calibración de las boquillas.

La emulsión será aplicada de manera uniforme sobre toda la superficie, evitando sobreaplicaciones, zonas descubiertas, charcos o escurrimientos hacia bordillos, andenes, sumideros y demás elementos urbanos.

Cuando se trate de imprimación, deberá respetarse el tiempo de penetración y curado antes de permitir la colocación de la mezcla asfáltica.

Cuando corresponda a riego de liga, la mezcla deberá colocarse una vez la emulsión haya roto completamente y alcance las condiciones adecuadas de adherencia.

Durante toda la operación no se permitirá tránsito sobre la superficie tratada hasta obtener autorización de la interventoría.

e) Control de calidad y recibo

Durante la ejecución deberán verificarse, como mínimo:

- Estado de la superficie antes del riego.
- Tipo de emulsión utilizada.
- Temperatura de aplicación conforme a las recomendaciones del fabricante.
- Uniformidad del riego.
- Tasa de aplicación.
- Penetración y rompimiento de la emulsión.
- Ausencia de áreas sin cubrir o con exceso de ligante.

La Interventoría podrá ordenar ensayos y verificaciones adicionales cuando lo considere necesario.

f) Medida y pago

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de superficie tratada con emulsión asfáltica, debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de emulsión.
- Transporte.
- Almacenamiento.
- Equipos.
- Distribución.
- Limpieza previa.
- Mano de obra.
- Herramientas.
- Señalización.
- Protección de elementos existentes.
- Ensayos.
- Costos ambientales.

Todos los costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por sobreaplicaciones, desperdicios o correcciones derivadas de errores del contratista.

5.4 1.1.4. MEZCLA ASFÁLTICA DENSA EN CALIENTE MDC-2 O MDC-19

a) Descripción

Este ítem comprende el suministro, producción, transporte, extendido, nivelación, conformación y compactación de mezcla asfáltica densa en caliente tipo MDC-2 o MDC-19, según lo establecido en el diseño de pavimento, el presupuesto oficial o las instrucciones de la interventoría.

La mezcla constituirá la nueva capa de rodadura del proyecto y deberá proporcionar capacidad estructural, regularidad superficial, resistencia al tránsito vehicular, impermeabilidad y condiciones adecuadas de seguridad y confort para los usuarios de la vía.

La actividad incluye igualmente la preparación de juntas, control de temperaturas, acabados superficiales, ensayos de control de calidad y todas las labores necesarias para entregar una carpeta asfáltica terminada conforme a las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS 2022.

b) Materiales

La mezcla asfáltica deberá elaborarse con:

- Agregados pétreos provenientes de fuentes aprobadas.
- Cemento asfáltico conforme al diseño aprobado.
- Llenante mineral cuando corresponda.
- Aditivos autorizados, si fueran necesarios.

Todos los materiales deberán cumplir con los requisitos granulométricos, físicos y mecánicos establecidos por las Especificaciones INVÍAS 2022 y con la fórmula de trabajo aprobada previamente por la interventoría.

No se permitirá el uso de materiales contaminados, segregados, húmedos o que hayan perdido sus propiedades durante el almacenamiento o transporte.

c) Equipo mínimo

El contratista deberá disponer como mínimo de:

- Planta de producción de mezcla asfáltica.
- Pavimentadora autopropulsada.
- Rodillo vibratorio de acero.
- Rodillo neumático.
- Rodillo tándem para acabado final.
- Volquetas térmicamente acondicionadas.
- Termómetros infrarrojos.
- Equipo topográfico.
- Herramientas menores.
- Equipo de señalización temporal.
- Laboratorio de control de calidad.

Todos los equipos deberán operar de forma coordinada para garantizar continuidad durante el extendido.

d) Procedimiento constructivo

La producción de la mezcla deberá realizarse en planta asfáltica autorizada, siguiendo estrictamente la fórmula de trabajo aprobada.

Durante el transporte se garantizará la conservación de la temperatura mediante vehículos adecuados y cubiertos con lonas.

Antes del extendido, la superficie deberá encontrarse completamente limpia y tratada con el riego correspondiente.

La mezcla será colocada mediante pavimentadora autopropulsada, evitando interrupciones que puedan generar segregación o diferencias de nivel.

Se controlarán permanentemente:

- Temperatura de llegada.
- Temperatura de extendido.
- Espesor.
- Pendientes.
- Regularidad superficial.
- Continuidad longitudinal.

La compactación iniciará inmediatamente después del extendido, desarrollándose en tres etapas:

- Compactación inicial.

- Compactación intermedia.
- Compactación final.

Las juntas longitudinales y transversales deberán construirse de forma que garanticen continuidad estructural y superficial.

La apertura al tránsito únicamente podrá realizarse cuando la mezcla haya alcanzado la temperatura y resistencia definidas por la interventoría.

e) Control de calidad y recibo

Durante la ejecución se efectuarán, entre otros, los siguientes controles:

- Certificados de calidad de materiales.
- Fórmula de trabajo aprobada.
- Temperatura de producción.
- Temperatura de transporte.
- Temperatura de extendido.
- Espesor colocado.
- Densidad de compactación.
- Contenido de ligante.
- Granulometría.
- Regularidad superficial.
- Extracción de núcleos cuando la interventoría lo determine.
- Verificación de juntas longitudinales y transversales.

Los ensayos deberán ejecutarse conforme a las Normas INV vigentes.

f) Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de mezcla asfáltica densa en caliente debidamente colocada, compactada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El precio unitario comprenderá:

- Producción de la mezcla.
- Materiales.
- Transporte.
- Pavimentadora.
- Compactación.
- Mano de obra.
- Equipos.
- Herramientas.
- Ensayos de laboratorio.
- Control topográfico.

- Señalización temporal.
- Limpieza.
- Preparación de juntas.
- Corrección de defectos atribuibles al contratista.

No habrá reconocimiento económico por pérdidas de mezcla ocasionadas por interrupciones operativas, bajas temperaturas, reprocesos o incumplimiento de las especificaciones técnicas.

5.5 1.1.5. LÍNEAS DE DEMARCACIÓN DE 12 CM CON PINTURA ACRÍLICA Y MICROESFERAS

a) Descripción

Este ítem comprende el suministro de materiales, replanteo, preparación de la superficie y aplicación de líneas longitudinales de demarcación horizontal de doce centímetros (12 cm) de ancho, utilizando pintura acrílica de alto desempeño con incorporación de microesferas de vidrio para proporcionar retroreflectividad nocturna.

La actividad tiene como finalidad restablecer las condiciones de seguridad vial del corredor intervenido mediante la delimitación de carriles, ejes de calzada y demás líneas definidas en los planos de señalización o por la interventoría.

La ejecución deberá ajustarse al Manual de Señalización Vial vigente y a las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS 2022.

b) Materiales

Se emplearán:

- Pintura acrílica para demarcación vial.
- Microesferas de vidrio tipo Drop-On.
- Solventes autorizados por el fabricante cuando sean requeridos.
- Elementos auxiliares para replanteo.

Todos los materiales deberán contar con certificados de calidad y cumplir con las especificaciones de resistencia al desgaste, adherencia, tiempo de secado y retroreflectividad.

c) Equipo

- Máquina autopropulsada para demarcación vial.
- Equipo airless o equivalente.
- Dosificador de microesferas.
- Equipo topográfico.
- Herramientas menores.
- Elementos de señalización temporal.
- Equipo de limpieza.

d) Procedimiento constructivo

Antes de iniciar la demarcación deberá verificarse que la carpeta asfáltica se encuentre limpia, seca y completamente terminada.

Posteriormente se realizará el replanteo de las líneas mediante equipos topográficos o elementos de referencia.

La pintura será aplicada mediante equipo especializado garantizando:

- ancho uniforme;
- espesor constante;
- alineamiento;
- continuidad;
- correcta dosificación de microesferas.

Las microesferas deberán incorporarse inmediatamente después de la aplicación de la pintura para asegurar la adherencia y la reflectividad requerida.

No se permitirá la circulación vehicular hasta que la pintura haya alcanzado el tiempo mínimo de secado.

e) Control de calidad y recibo

La interventoría verificará:

- ancho de línea;
- espesor de película;
- continuidad;
- color;
- adherencia;
- retroreflectividad;
- consumo de pintura;
- consumo de microesferas.

Se aceptará la actividad cuando:

- las líneas mantengan ancho uniforme;
- no existan interrupciones;
- la pintura presente adherencia completa;
- no existan desprendimientos;
- se cumplan las dimensiones establecidas en el Manual de Señalización.

f) Medida y pago

La unidad de medida será el **metro lineal (m)** de línea de demarcación ejecutada y recibida por la interventoría.

El precio unitario incluirá materiales, pintura, microesferas, maquinaria, señalización temporal, limpieza, replanteo, mano de obra, equipos y todos los costos necesarios para la correcta ejecución.

5.6 1.1.6. TRANSPORTE DE MATERIAL PÉTREO

a) Descripción

Este ítem comprende el cargue, transporte, descargue y manejo del material pétreo requerido para la ejecución de las actividades del proyecto, desde la cantera, planta de producción o sitio de acopio autorizado hasta el frente de obra.

Incluye el transporte de agregados para mezcla asfáltica, materiales granulares y demás materiales pétreos necesarios para la construcción del proyecto.

b) Materiales

Corresponde al transporte de materiales pétreos aprobados para la construcción de la obra, tales como:

- Material para subbase granular.
- Material para base granular.
- Triturados.
- Gravas.
- Arenas.
- Material seleccionado.
- Agregados pétreos para mezclas asfálticas o concretos.

Los materiales deberán cumplir previamente las especificaciones técnicas establecidas para cada actividad del proyecto.

c) Equipo mínimo

Como mínimo se emplearán:

- Volquetas o vehículos de transporte con capacidad adecuada.
- Equipo de cargue (cargador frontal, retroexcavadora o excavadora, según corresponda).
- Carpas o cubiertas para protección del material cuando sea requerido.
- Equipos de comunicación.
- Equipos de limpieza de vías cuando sea necesario.

Todos los vehículos deberán cumplir la normatividad vigente sobre tránsito, pesos y dimensiones.

d) Procedimiento constructivo

El cargue deberá realizarse evitando segregación del material.

Los vehículos deberán transportar la carga completamente cubierta con lona.

Durante el recorrido deberán respetarse las rutas autorizadas y las normas de tránsito.

El descargue se efectuará únicamente en los sitios definidos por la interventoría.

Cualquier derrame deberá limpiarse inmediatamente.

e) Control de calidad y recibo

Durante la ejecución deberán verificarse:

- Procedencia del material.
- Estado de los vehículos.
- Condiciones de cargue.
- Ausencia de contaminación o segregación.
- Distancia de transporte conforme al proyecto.
- Cumplimiento de las rutas autorizadas.
- Estado del material al momento del descargue.

La Interventoría podrá ordenar la suspensión del transporte cuando las condiciones de operación comprometan la calidad del material.

No se aceptarán:

- Pérdidas significativas de material durante el recorrido.
- Mezcla con materiales extraños.
- Segregación del material pétreo.
- Derrames sobre la vía sin limpieza inmediata.
- Transporte en vehículos que incumplan las condiciones de seguridad o capacidad autorizada.

f) Medida y pago

La unidad será el metro cúbico-kilómetro (m^3 -km) efectivamente transportado.

El precio unitario comprenderá cargue, transporte, descargue, combustible, operadores, mantenimiento, cubrimiento con lona, limpieza y todos los costos asociados.

5.7 1.1.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TACHAS REFLECTIVAS

a) Descripción

Esta actividad consiste en el suministro, transporte, instalación y puesta en servicio de tachas reflectivas para demarcación vial, colocadas sobre la superficie del pavimento en los sitios indicados en los planos o definidos por la Interventoría, con el propósito de mejorar la visibilidad y la canalización del tránsito, especialmente durante condiciones nocturnas o de baja visibilidad.

La instalación comprende el suministro de las tachas reflectivas, el adhesivo de fijación, la preparación de la superficie, la colocación, alineación y limpieza final del área intervenida.

b) Materiales

Las tachas reflectivas deberán ser nuevas, fabricadas con materiales de alta resistencia al impacto, abrasión, radiación ultravioleta, humedad y agentes químicos presentes en la vía.

Deberán cumplir con las características establecidas en el Manual de Señalización Vial de Colombia, incluyendo:

- Alta capacidad retrorreflectiva.
- Reflectores prismáticos de alta intensidad.
- Colores según el diseño de señalización aprobado.
- Resistencia al tránsito vehicular.
- Base adecuada para adherencia al pavimento.

El adhesivo deberá ser del tipo recomendado por el fabricante para uso en pavimentos asfálticos o de concreto, garantizando una fijación permanente.

c) Equipo mínimo

Como mínimo se utilizarán:

- Equipo para limpieza de la superficie.
- Herramientas para localización y replanteo.
- Equipo de perforación, cuando el sistema de fijación lo requiera.
- Equipo para aplicación del adhesivo.
- Herramientas manuales para instalación.
- Elementos de medición.
- Equipo de señalización temporal y control de tránsito.

Todos los equipos deberán encontrarse en adecuadas condiciones de funcionamiento.

d) Procedimiento constructivo

La ejecución comprenderá, como mínimo:

- Localización y replanteo de las posiciones de instalación.
- Limpieza completa de la superficie del pavimento.
- Eliminación de polvo, humedad, grasas y materiales sueltos.
- Verificación de alineamiento y espaciamiento.
- Aplicación del adhesivo conforme a las recomendaciones del fabricante.
- Instalación de las tachas en la posición indicada.
- Presión adecuada hasta lograr la correcta adherencia.
- Retiro del exceso de adhesivo.
- Protección del área hasta el fraguado del adhesivo.
- Apertura al tránsito únicamente después de alcanzar la resistencia requerida.

No se permitirá la instalación durante lluvia o cuando la superficie presente humedad que afecte la adherencia.

e) Control de calidad y recibo

Durante la ejecución deberán verificarse:

- Tipo y dimensiones de las tachas.
- Color y orientación de los reflectores.
- Calidad del adhesivo.
- Alineación y espaciamiento.
- Correcta adherencia al pavimento.
- Estado de los dispositivos después de la apertura al tránsito.
- Cumplimiento del diseño de señalización aprobado.

La Interventoría podrá ordenar el reemplazo inmediato de cualquier dispositivo que presente desprendimiento, fisuras o pérdida de reflectividad.

Las tachas deberán instalarse respetando las ubicaciones, alineamientos y espaciamientos definidos en los planos o por la Interventoría.

No se aceptarán:

- Dispositivos desalineados.
- Diferencias apreciables en el espaciamiento.
- Mala orientación del elemento reflectivo.
- Adhesión deficiente.
- Tachas fracturadas, deformadas o con reflectores deteriorados.

f) Medida y pago

El suministro e instalación de tachas reflectivas se medirá por unidad (Und) efectivamente suministrada, instalada y aceptada por la Interventoría.

No se medirán las unidades reemplazadas por mala instalación, daños ocasionados durante la ejecución o deterioros atribuibles al Contratista.

El pago se efectuará al precio unitario contractual por unidad (Und) de tacha reflectiva suministrada e instalada.

El precio unitario incluirá:

- Suministro de la tacha reflectiva.
- Adhesivo o sistema de fijación.
- Transporte y almacenamiento.
- Replanteo y localización.
- Limpieza y preparación de la superficie.
- Instalación y alineación.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Señalización temporal y control del tránsito.
- Ensayos, verificaciones y controles de calidad.
- Reposición de elementos defectuosos durante el período contractual.

No habrá reconocimiento adicional por reposiciones originadas por deficiencias en la instalación o incumplimiento de las especificaciones técnicas.

5.8 1.1.8. MARCAS VIALES CON PINTURA ACRÍLICA (SÍMBOLOS Y LETRAS)

a) Descripción

Este ítem comprende el suministro y aplicación de pintura acrílica para la ejecución de marcas viales especiales tales como flechas direccionales, símbolos, cebras, letras, líneas de aproximación y demás dispositivos horizontales contemplados en el diseño de señalización del proyecto.

Su finalidad es complementar la señalización horizontal permanente y mejorar las condiciones de seguridad vial.

b) Materiales

La pintura acrílica deberá cumplir las especificaciones técnicas exigidas para demarcación horizontal de pavimentos, garantizando resistencia al desgaste, buena adherencia, secado rápido y estabilidad del color.

Cuando el proyecto lo contemple, se utilizarán microesferas de vidrio tipo "drop-on" para proporcionar retrorreflectividad nocturna, las cuales deberán cumplir las especificaciones establecidas por el INVÍAS y el Manual de Señalización Vial.

Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad y contar con certificados de conformidad cuando sean requeridos.

c) Equipo mínimo

El Contratista deberá disponer, como mínimo, de los siguientes equipos:

- Máquina demarcadora autopropulsada o manual para pintura acrílica.
- Sistema de pulverización tipo Airless.
- Equipo dosificador de microesferas de vidrio.
- Plantillas metálicas o termoplásticas para letras, símbolos y flechas.
- Equipo topográfico para replanteo.
- Cinta métrica, flexómetro y elementos de medición.
- Compresor o soplador para limpieza.
- Escobas mecánicas o manuales.
- Vehículos de apoyo.
- Dispositivos de señalización temporal y control de tránsito.

Todos los equipos deberán mantenerse correctamente calibrados para garantizar uniformidad en el ancho, espesor y consumo de pintura.

d) Procedimiento constructivo

Antes del inicio de los trabajos deberá verificarse que el pavimento se encuentre completamente terminado, limpio y aprobado por la Interventoría.

El procedimiento comprenderá como mínimo:

- Revisión de planos de señalización y localización exacta de cada símbolo o leyenda.
- Replanteo mediante equipos topográficos o cintas de medición.
- Marcación preliminar de ejes y contornos.
- Limpieza mecánica o manual eliminando polvo, arena, barro, aceites, combustibles, residuos de caucho y cualquier material que afecte la adherencia.
- Colocación de plantillas para garantizar la geometría establecida.
- Aplicación uniforme de la pintura con el espesor recomendado por el fabricante.
- Aplicación inmediata de microesferas de vidrio sobre la película húmeda cuando el proyecto lo requiera.
- Verificación visual de espesores, cobertura y uniformidad.
- Protección de las marcas mediante señalización temporal hasta el secado total.
- Retiro de residuos y limpieza final.

La aplicación únicamente podrá realizarse cuando:

- No exista lluvia.
- La superficie esté completamente seca.
- La temperatura ambiente y del pavimento se encuentren dentro del rango recomendado por el fabricante.
- No existan contaminantes superficiales.

e) Control de calidad y recibo

Durante la ejecución se verificarán los siguientes aspectos:

- dimensiones;
- ubicación;
- espesor;
- adherencia;
- retroreflectividad;
- acabado superficial;
- color.

Podrán realizarse ensayos de retrorreflectancia, resistencia al desgaste y adherencia cuando la Interventoría lo considere necesario.

Medida y pago

La demarcación correspondiente a símbolos, letras, flechas y demás marcas especiales se medirá por metro cuadrado (m²) de superficie efectivamente pintada, terminada y aceptada por la Interventoría.

La medición se realizará sobre el área realmente ejecutada conforme a los planos de señalización. No se reconocerán áreas rehechas por errores del Contratista ni demarcaciones ejecutadas fuera de los límites autorizados.

La forma de pago será por **metro cuadrado (m²)** de marca vial ejecutada y recibida a satisfacción por la Interventoría.

El precio unitario incluirá, sin limitarse a ello:

- Suministro de pintura acrílica.
- Suministro de microesferas de vidrio cuando se especifique.
- Transporte y almacenamiento de materiales.
- Replanteo y trazado.
- Elaboración y utilización de plantillas.
- Limpieza y preparación de la superficie.
- Aplicación de la pintura.
- Aplicación de microesferas.
- Protección de las marcas durante el secado.
- Señalización temporal y manejo del tránsito.
- Mano de obra calificada.
- Equipos, herramientas y maquinaria.

- Ensayos de control de calidad.
- Corrección de defectos detectados durante el recibo.
- Limpieza final del área de trabajo.
- Todos los costos directos, indirectos, administrativos, ambientales, de seguridad industrial y demás gastos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

No se reconocerán pagos adicionales por repintes, correcciones o reposiciones ocasionadas por deficiencias en la ejecución o por incumplimiento de las especificaciones técnicas.

6 REQUISITOS GENERALES DE EJECUCIÓN

Las actividades objeto del presente proyecto deberán ejecutarse de conformidad con los planos, especificaciones técnicas, presupuesto oficial, estudios y diseños, documentos contractuales, Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVÍAS 2022, Manual de Señalización Vial vigente y demás normas técnicas aplicables.

El contratista será responsable de la correcta ejecución de todas las actividades, del suministro oportuno de materiales, mano de obra, maquinaria, equipos, herramientas y demás recursos necesarios para garantizar la calidad de la obra, así como del cumplimiento de las disposiciones ambientales, laborales, de seguridad industrial y de tránsito vigentes.

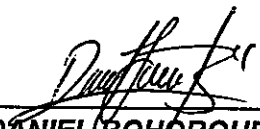
La ejecución de las obras deberá desarrollarse mediante procedimientos técnicamente adecuados, siguiendo las buenas prácticas de ingeniería y las instrucciones impartidas por la interventoría.

- Antes del inicio de obra se deberá contar con aprobación de programación, plan de manejo de tránsito, plan de seguridad y salud en el trabajo, plan de manejo ambiental y localización de redes o interferencias.
- El contratista deberá proteger sumideros, cámaras, tapas, sardineles, accesos prediales, redes existentes y elementos de espacio público.
- La obra deberá garantizar el tránsito seguro de peatones y vehículos, con señalización temporal, cerramientos y controladores viales cuando se requiera.
- Los materiales, equipos y procedimientos deberán ser previamente aprobados por la interventoría.
- Todo material sobrante, fresado o residuo deberá manejarse conforme a la normativa ambiental y a las instrucciones de la entidad.
- Las actividades se recibirán únicamente cuando cumplan calidad, acabado, dimensiones, cotas, espesores, compactación y limpieza final.

7 FUENTES NORMATIVAS CONSULTADAS

- La elaboración de las presentes especificaciones técnicas se fundamentó en la normatividad vigente aplicable a proyectos de infraestructura vial en Colombia, especialmente en las disposiciones expedidas por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), el Ministerio de Transporte y demás autoridades competentes.
- Las normas y documentos técnicos consultados son los siguientes:
 1. **Instituto Nacional de Vías – INVÍAS.** *Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras*, versión 2022, adoptadas mediante la **Resolución No. 4561 del 29 de noviembre de 2022**, y sus modificaciones, aclaraciones o actualizaciones vigentes.
 2. **Instituto Nacional de Vías – INVÍAS.** *Normas de Ensayo para Materiales de Carreteras (Normas INV)*, edición vigente, aplicables al control de calidad de materiales, suelos, agregados, emulsiones asfálticas, mezclas asfálticas y pavimentos.
 3. **Ministerio de Transporte de Colombia.** *Manual de Señalización Vial – Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia*, versión vigente.
 4. **Ministerio de Transporte de Colombia.** Normativa vigente relacionada con la implementación de Planes de Manejo de Tránsito (PMT) para obras que afecten la circulación vehicular y peatonal.
 5. **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.** Normativa ambiental vigente aplicable al manejo de residuos de construcción y demolición (RCD), control de emisiones atmosféricas, manejo de vertimientos y protección de los recursos naturales durante la ejecución de obras civiles.
 6. **Decreto 1072 de 2015.** Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, en lo relacionado con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), y las disposiciones que lo modifiquen o sustituyan.
 7. **Ley 1562 de 2012**, por la cual se modifica el Sistema General de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 8. **Normas Técnicas Colombianas (NTC)** aplicables a materiales, señalización, pinturas para demarcación vial, microesferas de vidrio y demás insumos utilizados en la ejecución del proyecto.
 9. **Buenas prácticas de ingeniería** para la construcción, rehabilitación y conservación de pavimentos flexibles, de conformidad con los lineamientos técnicos reconocidos en el sector de infraestructura vial.

Elaboro


ING. DANIEL BOHÓRQUEZ BENAVIDEZ
M.P: 091037-0655265 CNDB
CC: 7.232.388
TEL: 3171983204
EMAIL: daboesing@gmail.com