Fresado de pavimento asfáltico

Artículo 460 – 22

460.1 Descripción

Este trabajo consiste en el fresado en frío parcial o total de las capas asfálticas de un pavimento, de acuerdo con los alineamientos, las cotas y los espesores indicados en los documentos del proyecto.

El proceso del microfresado es una técnica basada en un tambor especial con puntas de acero de alta dureza para poder fresar pocos milímetros de espesor (< 2,5 cm).

460.2 Identificación de materiales por fresar

La identificación del material de fresado se debe consignar en los documentos del proyecto. En caso de que se detecte material peligroso (por ejemplo, asbesto, hidrocarburo aromático policíclico, etc.) se debe recurrir a la normativa ambiental vigente.

460.3 Equipo

El equipo para la ejecución de los trabajos debe ser una máquina fresadora cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo establecido en los documentos del proyecto. Si durante el transcurso de los trabajos el interventor observa deficiencias o mal funcionamiento de la máquina, debe ordenar su inmediata reparación o reemplazo.

El equipo recomendado debe tener como mínimo:

- Una fresadora de uno a dos metros (1 m – 2 m) de ancho de trabajo, capaz de disgregar hasta treinta centímetros (30 cm) de espesor en una pasada.
- De ser necesaria, una grúa que permita el transporte de la fresadora.
- Una barredora de succión equipada con una escoba lateral cuya potencia de succión asegure un flujo mínimo de trescientos metros cúbicos por minuto (300 m^3/min).
- Volquetas para el transporte de agregados asfálticos.

Nota: en caso de presencia de materiales peligrosos el constructor debe garantizar que la fresadora cuenta con el equipo tecnológico para el fresado adecuado.

460.4 Ejecución de los trabajos

Los fresados se realizan con el fin de mejorar la condición superficial de la capa de rodadura, reemplazarla o reparar la estructura. Estos se deben ejecutar a pasos entre cero coma cuatro a cero coma cinco metros (0,4 m – 0,5 m) de longitud. En caso de emplear varias fresadoras que trabajen en paralelo, se debe respetar la organización de los trabajos en función del ancho de vía y el plan de trabajo establecido en los documentos del proyecto. El fresado se debe efectuar sobre el área y el espesor que apruebe el interventor.
Los espesores de intervención se deben defi-

nir en función del tipo de intervención por realizar en la vía, al nivel superficial o al nivel de capas de cuerpo de la estructura. Para las actividades de reparación de daños al nivel superficial, se recomiendan los criterios establecidos en la Tabla 460 — 1.

Tabla 460 – 1. Espesor mínimo de intervención según el nivel de daño superficial

Tipo de daño	Profundidad del daño (cm)	Espesor mínimo por fresar (cm)
Textura de la superficie deficiente	Nota (3)	< 2,5 (Nota 1)
Fisuras superficiales	Nota (3)	2,5
Ahuellamiento en capa de rodadura	< 2	2,5
	> 2	5
Ahuellamiento de capa de rodadura inducido a la base asfáltica (estructura bituminosa espesa)	Nota (3)	10

Nota 1: técnica de microfresado.

Nota 2: los espesores mínimos por fresar no deben superar en ningún caso el espesor total de la capa a fresar, excepto cuando la presencia de fisuras esté en toda la capa, en cuyo caso se debe fresar la capa entera.

Nota 3: depende del espesor de la o las capas.

Los espesores que se van a fresar para las actividades al nivel de capas de cuerpo como: parcheo, bacheo, reemplazo de carpeta, entre otros, se deben establecer de acuerdo con los criterios señalados en los documentos del proyecto y no deben superar en ningún caso el espesor total de la capa a fresar.

460.4.1 Preparación de la superficie existente

Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento se debe encontrar limpia y, por tanto, el constructor debe adelantar las operaciones de succión, barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.

460.4.2 Fresado del pavimento

El fresado se debe efectuar sobre el área que apruebe el interventor.

El material extraído de naturaleza asfáltica se denomina material de fresado. Este material se debe conservar a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar la granulometría de los granulares o las propiedades del asfalto existente.

El material de fresado debe ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto o que establezca

el interventor y debe ser de propiedad del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) respetando las leyes ambientales y de seguridad vial en vigor. Se exceptúan de esta disposición, los materiales provenientes de las capas de una construcción nueva que deban ser fresadas por el constructor como resultado de deficiencias en los trabajos de pavimentación que esté ejecutando, y cuyo retiro sea ordenado por el interventor, sin medida ni pago por parte de INVÍAS. En tal caso, el material de fresado es de propiedad del constructor quien, además, debe realizar a su costa el cargue, el transporte, el descargue y la disposición en vertedero de dichos materiales.

Durante la ejecución de los trabajos y manipulación del material de fresado, se debe evitar su contaminación.

En proximidades de sardineles y en otros sitios inaccesibles al equipo de fresado, el pavimento se debe remover empleando otros métodos que den lugar a una superficie apropiada.

El trabajo de fresado se puede realizar en varias capas de ser necesario, hasta alcanzar el espesor del proyecto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas.

En la eventualidad de que al término de una jornada de trabajo no se complete el fresado en todo el ancho de la calzada, los bordes verticales, en sentido longitudinal, cuya altura supere cinco centímetros (5 cm) se deben suavizar, de manera que no impliquen peligro para el tránsito automotor. Igual precaución se debe tomar en los bordes transversales que queden al final de cada jornada.

Cualquiera que sea el método utilizado por el constructor, los trabajos de fresado no deben producir daños a objetos, estructuras y plantas que se encuentren cerca de la zona de acción de sus equipos y, por tanto, debe tomar las precauciones que corresponda y, es de su responsabilidad todos los daños y perjuicios que se ocasionen en dichos elementos durante el desarrollo de los trabajos. Al efecto, el interventor está facultado para exigir la modificación o el incremento de todas las medidas de seguridad que se hayan adoptado inicialmente según los criterios técnicos correspondientes.

460.4.3 Protección de estructuras existentes

El constructor debe identificar los elementos dispuestos en la vía tales como: señalización, estructuras menores, redes, entre otros, y debe garantizar su protección durante la ejecución de los trabajos. El constructor debe asumir entre otras las siguientes responsabilidades:

- Localizar las redes existentes.
- Gestionar todos los documentos para tener un mapeo total de las redes existentes.
- En caso de no contar con la información necesaria se deben realizar sondeos locales para evitar afectación de redes existentes.
- Todo daño a las estructuras existentes y su reparación son responsabilidad exclusiva del constructor.

460.4.4 Fases de los trabajos

Los trabajos se deben ejecutar de acuerdo con el plan de trabajo fijado en los documentos del proyecto.

460.4.5 Señalización e información en la obra

Se debe realizar un plan de manejo de tránsito para la ejecución de los trabajos.

460.4.6 Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de fresado se deben realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el interventor puede autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte adecuado, y que cuente con la aprobación del interventor. Si el constructor no ofrece esta garantía, no se le debe permitir el trabajo nocturno y debe poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

460.4.7 Manejo ambiental

Al respecto, rige el artículo 106, Aspectos ambientales, así como todo lo que resulte aplicable del numeral 400.4.7 del artículo 400.

460.5 Condiciones para el recibo de los trabajos

460.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se debe verificar el funcionamiento del equipo empleado y se deben levantar los perfiles que el interventor considere necesarios.

Se debe cumplir lo estipulado en el artículo 106 sobre los aspectos ambientales.

El interventor se debe abstener de aceptar en el acopio cualquier material fresado que resulte contaminado como resultado de una manipulación incorrecta por parte del constructor.

Si el material se contamina, el constructor debe disponer este como material de desecho de acuerdo con lo establecido en el numeral 460.4.7.

460.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

460.5.2.1 Espesor fresado

Se debe admitir una tolerancia de las cotas de la superficie resultante, respecto de las indicadas en los documentos del proyecto, hasta de cinco milímetros (5 mm). Los tramos donde se supere esta tolerancia se deben someter a tratamiento adicional por parte del constructor de acuerdo con las instrucciones del interventor, sin costo adicional para INVÍAS.

460.5.2.2 Regularidad superficial

Existen diferentes equipos para medir la regularidad superficial de los pavimentos. El constructor puede aplicar el equipo o método de ensayo que más convenga según las condiciones del sitio de ejecución de los trabajos. Debe reportar el valor del Índice de Rugosidad Internacional (IRI).

Se recomienda que la medición del IRI se ejecute después del trabajo de fresado, para evaluar el estado final de la capa base.

Cuando sobre la superficie fresada se vaya a construir un tratamiento superficial, una lechada asfáltica o una mezcla discontinua en caliente, se debe comprobar el IRI en toda la longitud fresada y en cada carril, antes de su recibo definitivo. Su determinación se debe realizar con un procedimiento de precisión o por medio de un sistema de referencia inercial.
Las medidas de precisión se pueden adelantar con mira y nivel, de acuerdo con el procedimiento indicado en la norma INV E-794 o con un perfilómetro pivotante de alta precisión, norma INV E-814.

Si se opta por el equipo de referencia inercial, este se debe validar previamente con uno de precisión en un tramo de prueba de longitud no menor de doscientos metros (200 m). El equipo de referencia inercial se debe operar de acuerdo con la norma ASTM E950.

Para efectos de la evaluación con fines de recibo, las medidas se deben hacer en cada uno de los carriles de la superficie fresada y los valores del IRI se presentan en metro por kilómetro (m/km), en tramos consecutivos de cien metros (100 m) por carril, con la excepción que se cita en el párrafo siguiente. Un conjunto de cinco (5) tramos constituyen un lote.

No debe haber exigencia sobre el cumplimiento de regularidad superficial en tramos que incluyan singularidades, entendiendo por tales todas aquellas alteraciones del perfil longitudinal de la carretera que incrementen el IRI y no provengan de deficiencias en el procedimiento de fresado, como pueden ser intersecciones con otras vías, puentes, pozos de inspección, etc., los cuales deben ser definidos por el interventor, con su ubicación respectiva (carril y abscisa), antes de proceder a la medida del perfil longitudinal.

Se entiende que la superficie fresada tiene una regularidad superficial aceptable, si a lo largo de la longitud evaluada en cada carril se satisfacen los valores indicados en la Tabla 460 — 2.

Tabla 460 — 2. Valores máximos admisibles de IRI (m/km)

Porcentaje (%) de hectómetros	Pavimentos de construcción nueva y rehabilitados en espesor > 10 cm			Pavimentos rehabilitados en espesor ≤ 10 cm		
	NT1	NT2	NT3	NT1	NT2	NT3
40	2,4	1,9	1,4	2,9	2,4	1,9
80	3,0	2,5	2,0	3,5	3,0	2,5
100	3,5	3,0	2,5	4,0	3,5	3,0

Si los resultados de rugosidad exceden estos límites, los defectos de regularidad se deben corregir mediante un fresado adicional en los tramos que, a criterio del interventor, incidan en el incumplimiento. Los espesores por fresar en cada tramo deben ser establecidos por el interventor y todos los costos que impliquen estas correcciones, deben ser asumidos por el constructor. El material fresado por esta razón es de propiedad de INVÍAS.

460.6 Medida

La unidad de medida del pavimento asfáltico fresado debe ser el metro cuadrado (m^2), aproximado al entero, de superficie fresada de

acuerdo con las exigencias de esta especificación y los alineamientos, las cotas y los espesores señalados en los documentos del proyecto.

El área tratada se debe determinar multiplicando la longitud fresada por el ancho tratado, el cual está establecido en los documentos del proyecto. No se debe medir ningún área por fuera de tales límites.

El resultado de la medida se debe reportar con la aproximación establecida, empleando el método de redondeo de la norma INV E-823.

460.7 Forma de pago

El pago se debe hacer al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y hasta ser aprobada por el interventor.

El precio unitario debe cubrir todos los costos de limpieza previa que requiera la superficie, el fresado para alcanzar las cotas o los espesores que indiquen los documentos del proyecto o que autorice el interventor; el cargue, el transporte, la descarga y el acopio del material fresado en los sitios establecidos. La reparación a satisfacción de todos los elementos que se hayan afectado por la ejecución de los trabajos; la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito público durante el lapso de ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del fresado del pavimento asfáltico.

El precio unitario debe incluir los costos de administración e imprevistos y la utilidad del constructor.

460.8 Ítem de pago

Ítem	Descripción	Unidad
460.1	Fresado de pavimento asfáltico, en espesor de _____ cm	Metro cuadrado (m^2)
460.2	Microfresado de pavimento asfáltico, en espesor de _____ cm	Metro cuadrado (m^2)

Nota: se debe fijar un ítem de pago para cada espesor de fresado que se especifique en los documentos del proyecto.