

LIBRO: CSV. CONSERVACIÓN
TEMA: CAR. Carreteras
PARTE: 3. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA
TÍTULO: 02. Pavimentos
CAPÍTULO: 006. Fresado de la Superficie de Rodadura en Pavimentos Asfálticos

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en los trabajos de fresado, los cuales consideran el corte, perfilado o microperfilado, para la renovación parcial y, en su caso, la colocación de una nueva superficie de rodadura en pavimentos asfálticos, de carreteras en operación.

B. DEFINICIÓN

Es el conjunto de actividades que se realizan con una máquina fresadora para eliminar las deformaciones superficiales en carpetas asfálticas o para retirar capas de rodadura o capas asfálticas del pavimento deterioradas, a fin de mejorar las características de comodidad y fricción de la superficie de rodadura o para desplantar parcial o totalmente la nueva capa de rodadura a la profundidad, ancho y sección requeridos en el sitio.

C. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras	N·LEG·3
Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras	N·PRY·CAR·10·03·001
Limpieza de la Superficie de Rodadura y Acotamientos	N·CSV·CAR·2·02·001
Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación	N·CSV·CAR·2·05·011
Prácticas Ambientales durante la Conservación Periódica de las Obras	N·CSV·CAR·5·02·001
Índice de Perfil	M·MMP·4·07·002
Determinación del Coeficiente de Fricción con Equipo de Rueda Oblicua.....	M·MMP·4·07·010

D. EQUIPO

El equipo que se utilice para el fresado, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto o aprobada por la Secretaría, en cantidad suficiente de elementos de corte que permitan un trabajo adecuado según los requerimientos del proyecto (corte, perfilado o microperfilado) a fin de lograr los estándares de calidad al fresar la superficie establecida en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación o la que indique la Secretaría, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo se mantendrá en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que duren los trabajos y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

D.1. FRESADORAS

Autopropulsadas, con la masa suficiente para producir un fresado uniforme, cuyo número de puntas y calidad del terminado con relación a los espesores de corte, permitan obtener una capa por reponer delgada, por lo que el acabado del corte será más fino y preciso. Sus dimensiones serán tales que no obstruyan la operación de los carriles adyacentes al fresado. Contarán con:

- D.1.1. Cabeza de corte con ancho mínimo de cero coma nueve (0,9) metros y de preferencia del ancho del carril, capaz de controlar la profundidad del fresado o generar un plano de corte geoméricamente igual al de proyecto, mediante el uso de controles electrónicos.
- D.1.2. Discos de corte montados en la cabeza de corte, con dientes de carburo o diamantados, en cantidad tal que produzcan un patrón de corte fino con espaciamiento no mayor de ocho coma cinco (8,5) milímetros ($\frac{3}{8}$ in), con capacidad para cortar la carpeta asfáltica hasta cinco (5) centímetros de profundidad.
- D.1.3. Cilindros hidráulicos para mantener constante la presión sobre la cabeza de corte.
- D.1.4. Dispositivos para controlar su alineación, detectar variaciones en el nivel de la superficie por fresar y ajustar automáticamente la cabeza de corte para producir una superficie nivelada, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- D.1.5. Dispositivo integral de enfriamiento mediante agua.
- D.1.6. Banda elevadora para cargar el producto del corte directamente al equipo de transporte.

D.2. CAMIÓN CISTERNA

Para el suministro de agua a la fresadora, con capacidad suficiente para minimizar las paradas del equipo.

D.3. CAMIONES DE VOLTEO

Para recibir el producto del fresado y transportarlo al banco de almacenamiento.

E. TRANSPORTE

El transporte de todos los materiales producto del fresado es responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y lo realizará de forma tal que no contamine. Se sujetará, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

El material y los residuos producto del fresado se cargarán y transportarán al banco de almacenamiento que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando los residuos del fresado sean considerados como desperdicio y sean depositados en un almacén temporal, se tomarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del entorno, trasladándolos al banco de desperdicios lo más pronto posible.

F. EJECUCIÓN

F.1. CONSIDERACIONES GENERALES

- F.1.1. Para el fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.
- F.1.2. En tramos en operación, el fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos se efectuará en los horarios dentro de los cuales la afectación al tránsito sea mínima. Los horarios de trabajo serán los establecidos en las bases de licitación o los aprobados por la Secretaría.

F.2. TRABAJOS PREVIOS

F.2.1. Señalamientos y dispositivos de seguridad

Antes de iniciar los trabajos de fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos, el Contratista de Obra instalará las señales y los dispositivos de seguridad que se requieran conforme a lo indicado en la Norma N·PRY·CAR·10·03·001, *Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras*, como se indica en la Norma N·CSV·CAR·2·05·011, *Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación* y contará con los bandereros que se requieran, tomando en consideración las condiciones geométricas de la obra, la magnitud de ésta y la importancia en términos de aforo vehicular; así como todo lo referente a señalamiento y seguridad que establece la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*. En ningún caso se permitirá la ejecución de los trabajos de fresado mientras no se cumpla con lo establecido en este Inciso. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

F.2.2. Delimitación del área por fresar

Sobre la superficie por fresar, se delimitarán los tramos que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

F.2.3. Precauciones durante la obra

El fresado se realizará de tal forma que no se dañen las cunetas u otras obras de drenaje, las guarniciones, zonas de la superficie de rodadura fuera del área de fresado y cualquier otra estructura. Cuando el proyecto o la Secretaría indiquen que el fresado no se realice sobre los elementos del señalamiento horizontal, la distancia entre el límite del fresado y las rayas, botones reflejantes u otros elementos, no será menor de ocho (8) centímetros.

F.3. FRESADO

- F.3.1.** El fresado podrá realizarse para obtener una superficie de rodadura conforme a un proyecto geométrico o para mejorar el coeficiente de fricción.
- F.3.2.** A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, el fresado siempre se hará paralelamente al eje de la carretera, iniciando y terminando en franjas normales a dicho eje.
- F.3.3.** A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, cuando la superficie microperfilada funcione como superficie de rodadura, el corte será continuo en tramos no menores de cincuenta (50) metros y a todo el ancho del carril, para reducir el índice de perfil a valores menores o iguales a los inicialmente indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría durante su construcción como carretera nueva e incrementar el coeficiente de fricción a un mínimo de cero coma seis (0,6), medido de acuerdo con lo indicado en el Manual M·MMP·4·07·010, *Determinación del Coeficiente de Fricción con Equipo de Rueda Oblicua*.
- F.3.4.** Si al final de la jornada, quedan desniveles mayores de tres (3) centímetros, se desvanecerá el perfilado hasta llegar al nivel original de la superficie de rodadura, en una longitud mínima de cinco (5) metros, a menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otro valor.
- F.3.5.** Concluido el fresado, se obtendrá el índice de perfil en cada tramo fresado para cada carril de circulación, conforme a lo estipulado en el Manual M·MMP·4·07·002, *Índice de Perfil*, medido a lo largo de la línea imaginaria ubicada a noventa más menos veinte (90 ± 20) centímetros de la orilla exterior del carril por evaluar, para verificar el cumplimiento de lo estipulado en el Inciso F.3.2. de esta Norma. Para ello, el Contratista de Obra dispondrá y mantendrá durante el tiempo que duren los trabajos, de un perfilógrafo tipo California que cumpla con el Manual mencionado. Antes de su utilización, el equipo se calibrará como se indica en ese Manual, pudiendo la Secretaría verificar la calibración en cualquier momento y si a su juicio, el perfilógrafo presenta deficiencias o no está bien calibrado, se suspenderá

inmediatamente la evaluación en tanto que el Contratista de Obra lo calibre adecuadamente, corrija las deficiencias o lo reemplace. En ningún caso se medirán para efecto de pago tramos que no hayan sido verificados.

- F.3.6.** Concluido el fresado o perfilado, cuando la superficie terminada funcione como superficie de rodadura, se obtendrá el coeficiente de fricción en condiciones de pavimento mojado, en cada tramo fresado para cada carril de circulación, de acuerdo con lo indicado en el Manual M-MMP-4-07-010, *Determinación del Coeficiente de Fricción con Equipo de Rueda Oblicua*, a una velocidad de sesenta y cinco (65) kilómetros por hora, por lo menos sobre la huella de la rodada externa de cada línea de fresado. Para ello, el Contratista de Obra dispondrá y mantendrá durante el tiempo que duren los trabajos, de un equipo de rueda oblicua que cumpla con el Manual mencionado, debidamente calibrado. La Secretaría verificará la calibración en cualquier momento y si a su juicio, el equipo de rueda oblicua presenta deficiencias o no está bien calibrado, se suspenderá inmediatamente la medición en tanto que el Contratista de Obra lo calibre adecuadamente, corrija las deficiencias o lo reemplace. En ningún caso se medirán para efecto de pago tramos que no hayan sido verificados.

F.4. ACABADO

- F.4.1.** Las superficies fresadas presentarán, a juicio de la Secretaría, una textura y acabado uniformes.
- F.4.2.** Durante el fresado se evitará que los residuos resultantes escurran por los acotamientos, los carriles abiertos al tránsito, las cunetas o cualquier tipo de obra de drenaje. Los residuos serán removidos de la superficie de rodadura al momento del fresado.
- F.4.3.** Al término de los trabajos, las superficies fresadas y de rodadura se limpiarán de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CSV-CAR-2-02-001, *Limpieza de la Superficie de Rodadura y Acotamientos*.

F.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Durante el fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación del aire, los suelos, las aguas superficiales o subterráneas, la flora y la fauna, conforme a lo señalado en la Norma N-CSV-CAR-5-02-001, *Prácticas Ambientales durante la Conservación Periódica de las Obras*, sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

F.6. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de la superficie fresada hasta que el trabajo haya sido recibido por la Secretaría, cuando el tramo sea operable.

G. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el fresado se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

- G.1.** Que las superficies fresadas presenten, a juicio de la Secretaría, una textura y acabado uniformes.
- G.2.** Que el índice de perfil de toda la superficie fresada sea menor al que tenía originalmente como carretera nueva antes de los trabajos de conservación o igual al valor indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

- G.3.** Cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, que el coeficiente de fricción de la superficie fresada sea de cero coma seis (0,6) o mayor.
- G.4.** Que la pendiente transversal del pavimento sea de dos más menos cero coma cinco ($2 \pm 0,5$) por ciento en tramos rectos o, en curvas, igual que la sobreelevación que corresponda.
- G.5.** Que las superficies fresadas y de rodadura estén limpias y los residuos desechables producto del fresado, hayan sido retirados y depositados en el banco de desperdicios aprobado por la Secretaría, y el material aprovechable haya sido depositado en un banco de almacenamiento aprobado por la Secretaría.

H. MEDICIÓN

Cuando el fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutado conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad el metro cuadrado de superficie fresada, con aproximación a un décimo (0,1).

I. BASE DE PAGO

Cuando el fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medido de acuerdo con lo indicado en la Cláusula H. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie fresada. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*, incluyen lo que corresponda por:

- Delimitación de las áreas por fresar.
- Referencias o puntos de control manual o electrónico para guiar la maquinaria durante el perfilado.
- Fresado de la superficie.
- Suministro y utilización de agua.
- Limpieza de las superficies fresada y de rodadura, después del fresado, de acuerdo con la Norma N-CSV-CAR-2-02-001, *Limpieza de la Superficie de Rodadura y Acotamientos*.
- Carga, transporte y descarga del material y los residuos que se obtengan a los bancos de almacenamiento y desperdicios, así como su tratamiento en la forma que apruebe la Secretaría.
- Equipo de alumbrado y su operación.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los residuos producto del fresado, durante las cargas y las descargas.
- La conservación de la superficie fresada hasta que haya sido recibida por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto, excepto el señalamiento de protección se pagará por separado, conforme a la Norma N-CSV-CAR-2-05-011, *Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación*.

J. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago del fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos, se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

K. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Una vez concluido el fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos, la Secretaría lo aprobará y cuando el tramo sea operable, lo recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

Dirección General de Servicios Técnicos

Av. Coyoacán 1895

Col. Acacias

Ciudad de México, 03240

www.gob.mx/sct



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Av. Universidad No. 1738, Edificio B, Nivel 1

Col. Santa Catarina

Ciudad de México, 04010

<https://normas.imt.mx>

normas@imt.mx