

**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 para el fresado de la capa asfáltica de rodadura, de carreteras en operación.

**B. DEFINICIÓN**

Es el conjunto de actividades que se realizan con una fresadora para eliminar las deformaciones superficiales, producidas por una construcción deficiente de la capa de rodadura o bien por la acción del tránsito, a fin de mejorar las características de comodidad y la fricción de la capa de rodadura.

**C. REFERENCIAS**

Es referencia de esta Norma, la norma E.670 *Standard Test for Side Force Friction on Paved Surfaces Using the Mu-Meter*, publicada por la *American Society for Testing and Materials (ASTM)*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUAL	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 Rodamiento 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

## **D. EQUIPO**

El equipo que se utilice para el fresado de la capa de rodadura, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto o señalada por la Secretaría, en cantidad suficiente para 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 será mantenido 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 remplace 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. EQUIPO DE FRESADO**

Las fresadoras que se utilicen serán autopropulsadas, con la masa suficiente para producir un fresado uniforme. Sus dimensiones serán tales que no obstruyan la operación de los carriles adyacentes al fresado. Contarán con:

- 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.
- 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.

- Cilindros hidráulicos para mantener constante la presión sobre la cabeza de corte.
- Dispositivos para controlar su alineación, detectar variaciones en el nivel de la superficie de la capa de rodadura y ajustar automáticamente la cabeza de corte para producir una superficie nivelada, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o por la Secretaría.
- Dispositivo integral de enfriamiento mediante agua.
- 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 desperdicios.

## **E. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

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

Los residuos producto del fresado se cargarán y transportarán al banco de desperdicios 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.

## **F. EJECUCIÓN**

### **F.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

- F.1.1.** Para el fresado de la capa asfáltica de rodadura 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 capa asfáltica de rodadura 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 capa asfáltica de rodadura, el Contratista de Obra instalará las señales y los dispositivos de seguridad que se requieran conforme a 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 cuenta 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 de la capa de rodadura, se delimitarán los tramos por fresar que señale el proyecto o 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 capa 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 o vialetas, no será menor de ocho (8) centímetros.

**F.3. FRESADO**

- F.3.1.** El fresado podrá realizarse para obtener una superficie de la capa de rodadura conforme a un proyecto geométrico o simplemente para mejorar la resistencia a la 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 líneas normales a dicho eje.
- F.3.3.** A menos que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, el fresado será continuo en tramos no menores de cincuenta (50) metros y a todo el ancho del carril, para reducir el índice de perfil a menos de catorce (14) centímetros por kilómetro e incrementar la resistencia a la fricción a un mínimo de cero coma seis (0,6), medida con el equipo *Mu-Meter*.
- F.3.4.** Si al final de la jornada, quedan desniveles mayores de tres (3) centímetros, se desvanecerá el fresado hasta llegar al nivel original de la capa 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 remplace. En ningún caso se medirán para efecto de pago tramos que no hayan sido verificados.

**F.3.6.** Concluido el fresado, se obtendrá la resistencia a la fricción en condiciones de pavimento mojado, en cada tramo fresado para cada carril de circulación, conforme a la norma ASTM E 670, a una velocidad de setenta y cinco (75) 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 *Mu-Meter* que cumpla con la norma mencionada, debidamente calibrado. La Secretaría verificará la calibración en cualquier momento y si a su juicio, el *Mu-Meter* 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 remplace. 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 del pavimento al momento del fresado.

**F.4.3.** Al término de los trabajos, la superficie de la capa de rodadura se limpiará de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CSV-CAR-2-02-001, *Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos*.

#### **F.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Durante el fresado de capas asfálticas de rodadura, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación del aire, los suelos, las aguas superficiales o subterráneas y la flora, 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 del fresado de la capa de rodadura 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 igual o inferior a catorce (14) centímetros por kilómetro o al valor indicado en el proyecto o por la Secretaría.
- G.3.** Que la resistencia a la 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 igual a la sobre elevación en curvas.
- G.5.** Que la superficie de la capa de rodadura esté limpia y los residuos producto del fresado, hayan sido retirados y depositados en el banco de desperdicios aprobado por la Secretaría.

**H. MEDICIÓN**

Cuando el fresado de la capa asfáltica de rodadura 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 capa de rodadura fresada, con aproximación a un décimo (0,1).

## **I. BASE DE PAGO**

Cuando el fresado de la capa asfáltica de rodadura 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 capa de rodadura 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.
- Fresado de la capa de rodadura.
- Suministro y utilización de agua.
- Limpieza de la superficie de la capa de rodadura después del fresado, de acuerdo con la Norma N·CSV·CAR·2·02·001, *Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos*.
- Carga, transporte y descarga de los residuos que se obtengan a los bancos de 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, 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 capa asfáltica de rodadura, 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 concluidos los trabajos de fresado de la capa asfáltica de rodadura, la Secretaría los aprobará y cuando el tramo sea operable, los 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.

