

**LIBRO:** **CSV. CONSERVACIÓN**

**TEMA:** **CAR. Carreteras**

**PARTE:** **4. TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN**

**TÍTULO:** 02. Pavimentos

**CAPÍTULO:** 007. *Construcción de Carpetas y Carpetas Ultradeltas de Concreto Hidráulico*

## **A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en los trabajos de construcción de carpetas y carpetas ultradelgadas (white topping) de concreto hidráulico para la reconstrucción de pavimentos.

## **B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

Es el conjunto de actividades para construir una carpeta de concreto hidráulico sobre un pavimento asfáltico existente, con el propósito de proporcionar una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura, a fin de soportar las aplicaciones de carga producidas por el tránsito vehicular.

Las carpetas de concreto hidráulico a que se refiere esta Norma pueden ser:

### **B.1. CARPETAS DE CONCRETO HIDRÁULICO NO ADHERIDAS**

Son aquellas con espesor de veintidós (22) centímetros o mayor, que se construyen directamente sobre la superficie de un pavimento asfáltico sin ningún tipo de trabajo previo para asegurar su adherencia.

### **B.2. CARPETAS ULTRADELGADAS DE CONCRETO HIDRÁULICO ADHERIDAS**

Son aquellas con espesor entre diez (10) y quince (15) centímetros, que se construyen sobre la superficie de un

pavimento asfáltico mediante un procedimiento que garantice su adherencia a la superficie asfáltica.

### **C. REFERENCIAS**

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables del Título 06. *Materiales para Losas de Concreto Hidráulico*, de la Parte 4. *Materiales para Pavimentos*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras .....	N-LEG-3
Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras .....	N-PRY-CAR-10-03-001
Carpetas de Concreto Hidráulico .....	N-CTR-CAR-1-04-009
Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos .....	N-CSV-CAR-2-02-001
Bacheo Superficial Aislado .....	N-CSV-CAR-2-02-003
Bacheo Profundo Aislado .....	N-CSV-CAR-2-02-004
Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación ...	N-CSV-CAR-2-05-011
Fresado de la Capa Asfáltica de Rodadura ....	N-CSV-CAR-3-02-006
Prácticas Ambientales durante la Conservación Periódica de las Obras .....	N-CSV-CAR-5-02-001

### **D. MATERIALES**

**D.1.** Los materiales que se utilicen en la construcción de carpetas y carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables del Título 06. *Materiales para Losas de Concreto Hidráulico*, de la Parte 4. *Materiales para Pavimentos*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría. Los agregados pétreos procederán de los bancos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

**D.2.** Si dados los requerimientos de la obra, es necesario modificar las características del concreto hidráulico, utilizando aditivos, éstos estarán establecidos en el proyecto o serán aprobados por la Secretaría. Si el Contratista de Obra propone la utilización de aditivos, lo hará mediante un estudio técnico que los justifique, sometiéndolo a la Secretaría para su análisis y aprobación. Dicho

estudio ha de contener como mínimo, las especificaciones y los resultados de las pruebas de calidad, así como los procedimientos para el manejo, uso y aplicación de los aditivos.

- D.3.** No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción D.1. de esta Norma, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.
- D.4.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

## **E. EQUIPO**

El equipo que se utilice para la construcción de carpetas y carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme con el 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 dure la obra 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, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

### **E.1. PLANTA DE MEZCLADO**

Contará como mínimo con:

- E.1.1.** Tolvas o silos para almacenar los agregados pétreos y el cemento Pórtland, protegidos de la lluvia y el polvo, con capacidad suficiente para asegurar la operación continua de la planta por lo menos quince (15) minutos sin ser alimentadas, y divididas en compartimentos para almacenar los agregados pétreos por tamaños.

- E.1.2.** Dispositivos para dosificar los agregados pétreos por masa, con una aproximación de más menos uno ( $\pm 1$ ) por ciento de la masa acumulada, o en más menos dos ( $\pm 2$ ) por ciento de la masa individual de cada fracción, y sólo en casos excepcionales, cuando así lo apruebe la Secretaría, por volumen y que permitan un fácil ajuste de la mezcla en cualquier momento, para poder obtener la granulometría que indique el proyecto.
- E.1.3.** Dispositivos para dosificar el cemento Pórtland por masa, con una aproximación de más menos uno ( $\pm 1$ ) por ciento de la cantidad requerida según el proporcionamiento.
- E.1.4.** Dispositivos para dosificar el agua, con una aproximación de más menos uno ( $\pm 1$ ) por ciento de la cantidad requerida, y los aditivos con una aproximación de más menos tres ( $\pm 3$ ) por ciento de la cantidad necesaria según el proporcionamiento. En el caso del agua y los aditivos líquidos, éstos pueden medirse por volumen con una precisión equivalente.
- E.1.5.** Cámara mezcladora equipada con un dispositivo para el control del tiempo de mezclado.
- E.1.6.** Un dispositivo de suma acumulada, sin restitución, para contar correctamente el número de bachas producidas durante su operación.

## **E.2. EXTENDEDORAS DE CONCRETO**

Autopropulsadas, con la suficiente potencia para esparcir uniformemente el volumen de concreto hidráulico, ya sea mediante una cuchilla oscilante o bien un transportador de banda o tornillo.

## **E.3. PAVIMENTADORAS**

Autopropulsadas de cimbra deslizante, capaces de extender, vibrar, enrasar y terminar el concreto hidráulico colocado en una sola pasada, sin la necesidad de acabado manual, de tal manera que se obtenga una losa de concreto hidráulico uniforme que cumpla con las especificaciones del proyecto. Estarán equipadas con sensores de control automático de niveles para la línea guía de pavimentación y la pendiente, y tendrán la capacidad de insertar en forma automática las barras de amarre en las juntas longitudinales.

Los dispositivos externos que se utilicen como referencia de nivel para los sensores, deben estar colocados en zonas limpias de piedras, basura o cualquier otra obstrucción que pudiera afectar las lecturas. Si durante la ejecución de los trabajos, los controles automáticos operan deficientemente, la Secretaría, a su juicio, podrá permitir al Contratista de Obra terminar el colado del día, mediante el uso del control manual de la pavimentadora; sin embargo, el colado se podrá reiniciar sólo cuando los controles automáticos funcionen adecuadamente.

#### **E.4. VIBRADORES**

##### **E.4.1. Vibradores de inmersión fijos**

Los vibradores de inmersión fijos que formen parte de la pavimentadora, estarán espaciados a no más de sesenta (60) centímetros y equipados con unidades sincronizadas de vibración con una frecuencia en el aire no menor de ocho mil (8 000) ciclos por minuto, con el objeto de proporcionar una consolidación uniforme en el ancho y espesor total de la losa de concreto.

##### **E.4.2. Vibradores de inmersión manuales**

En zonas de juntas o de difícil acceso para los vibradores fijos, se pueden utilizar vibradores de inmersión manuales, con la capacidad suficiente para consolidar la losa en todo su espesor y lo suficientemente rígidos para asegurar el control de la posición de operación de la cabeza de vibrado. Estos vibradores no deberán utilizarse en losas de menos de quince (15) centímetros.

##### **E.4.3. Vibradores superficiales**

Los vibradores superficiales que se coloquen directamente sobre la superficie de la losa, especialmente en carpetas ultradelgadas, tendrán una frecuencia de operación de tres mil quinientos a cuatro mil doscientos (3 500 a 4 200) ciclos en el aire.

#### **E.5. RASTRA DE TEXTURIZADO**

De tela de yute o de algodón, sin costuras y de dos (2) capas, la inferior de aproximadamente quince (15) centímetros más ancha que la superior. Humedecida para llevar a cabo el texturizado

longitudinal, de manera que se produzca una superficie uniforme de textura abrasiva, a todo lo ancho del pavimento.

Para pavimentos con un ancho mayor de cinco (5) metros, la rastra estará montada en un puente que pueda deslizarse sobre la cimbra o bien como parte integral del equipo de texturizado.

Las dimensiones de la rastra serán tales que proporcione una franja de contacto de cuando menos un (1) metro de ancho sobre la superficie del pavimento.

#### **E.6. TEXTURIZADORA**

Operada de manera independiente a la pavimentadora y al equipo de curado. Contará con un dispositivo mecánico equipado con dientes de acero de cien (100) a ciento cincuenta (150) milímetros de longitud, con sección transversal de uno (1) por dos (2) milímetros aproximadamente, espaciados aleatoriamente entre veinte (20) y treinta (30) milímetros centro a centro y ajustable para formar pequeños surcos de tres (3) milímetros de profundidad, como mínimo, transversales al eje de la carretera.

#### **E.7. EQUIPO DE CURADO**

Diseñado para asegurar una aplicación uniforme de la membrana de curado sobre la carpeta de concreto. Contará con un tanque de almacenamiento dotado de un dispositivo interior de agitación para mantener el producto de curado completamente mezclado durante el proceso. La aplicación de la membrana de curado se realizará mediante el uso de rociadores mecánicamente operados a presión, equipados con boquillas que cuenten con un dispositivo tipo escudo o capuchón para evitar la desviación del rocío por efectos del viento.

#### **E.8. EQUIPO DE CORTE**

Con disco abrasivo o de diamante, del tamaño, la potencia y la capacidad que se requieran para formar las juntas mediante cortes con la profundidad mínima establecida en el proyecto.

#### **E.9. UNIDADES DE AGUA A PRESIÓN**

Provistas de boquillas capaces de producir una presión mínima de catorce (14) megapascales ( $\pm 143$  kg/cm<sup>2</sup> aprox.).

**E.10. COMPRESORES DE AIRE**

Capaces de producir una presión mínima de seiscientos veinte (620) kilopascales ( $\pm 6 \text{ kg/cm}^2$  aprox.) provistos con los dispositivos necesarios para evitar la contaminación del aire con agua o aceite.

**E.11. DISPOSITIVOS PARA LA COLOCACIÓN DE MATERIAL DE RELLENO PREFORMADO**

Capaces de colocar el material preformado de una manera uniforme a todo lo largo de la junta, a la profundidad establecida en el proyecto, sin restirlo o punzarlo.

**E.12. EQUIPO PARA LA INYECCIÓN DEL MATERIAL DE SELLADO**

Consistente en bombas de extrusión con la suficiente capacidad para inyectar el volumen requerido de material de sellado hasta la profundidad adecuada, equipadas con una boquilla cuya forma ajuste dentro de las juntas, y con la cual se pueda formar una cama de ancho y profundidad uniforme entre las caras de las juntas.

**E.13. FRESADORAS**

Autopropulsadas, con la masa suficiente para corregir el acabado de las losas de concreto hidráulico mediante un fresado uniforme. Contarán con:

- Cabezas de corte de aproximadamente un (1) metro de ancho o más, montadas en marcos interiores que permitan controlar la profundidad del fresado.
- Discos de corte con diamantes para cortar las protuberancias o ranurar la superficie del pavimento, adosados a las cabezas de corte. Cada cabeza, con el ancho indicado anteriormente, tendrá entre cincuenta y cuatro (54) y cincuenta y nueve (59) discos, uniformemente distribuidos en todo su ancho. El tamaño, la cantidad y la pasta de adherencia de los diamantes, serán los adecuados para la dureza de los agregados pétreos del concreto por tratar.
- Cilindros hidráulicos para mantener constante la presión sobre las cabezas de corte.

## **F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

- F.1.** El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de forma tal que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables del Título 06. *Materiales para Losas de Concreto Hidráulico*, de la Parte 4. *Materiales para Pavimentos*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.
- F.2.** Los residuos 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. Cuando 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.

## **G. EJECUCIÓN**

### **G.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Para la construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

### **G.2. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES**

- G.2.1.** Los agregados pétreos, el cemento Pórtland y, en su caso, los aditivos que se empleen en los trabajos de construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, se mezclarán con el proporcionamiento necesario para producir un concreto hidráulico homogéneo, con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, y atenderá lo indicado en las Normas aplicables del Título 06. *Materiales para Losas de Concreto Hidráulico*, de la Parte 4. *Materiales para Pavimentos*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.
- G.2.2.** El proporcionamiento se determinará en el laboratorio para obtener las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría. Esta determinación será responsabilidad del Contratista de Obra.

- G.2.3.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, la calidad del concreto hidráulico difiere de la establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría, se suspenderá inmediatamente la producción en tanto que el Contratista de Obra la corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.
- G.2.4.** Durante el proceso de producción no se cambiará de un tipo de concreto a otro, hasta que las tolvas de la planta hayan sido vaciadas completamente y los depósitos de alimentación de los agregados pétreos sean cargados con el nuevo material.

### **G.3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS**

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se construirán carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico:

- G.3.1.** Sobre superficies con agua libre o encharcada.
- G.3.2.** Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.
- G.3.3.** Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán construidas, esté por debajo de lo cuatro (4) grados Celsius.
- G.3.4.** Cuando la temperatura ambiente sea de cuatro (4) grados Celsius y su tendencia sea a la baja. Sin embargo las carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico pueden ser construidas cuando la temperatura ambiente esté por arriba de dos (2) grados Celsius y su tendencia sea a la alza. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.
- G.3.5.** Cuando la velocidad de evaporación sobre la superficie de la losa sea mayor de un (1) kilogramo por metro cuadrado por hora, determinada mediante el nomograma que se muestra en la Figura 1 de esta Norma, a menos que se levanten rompevientos para proteger el concreto hidráulico y lo apruebe la Secretaría.

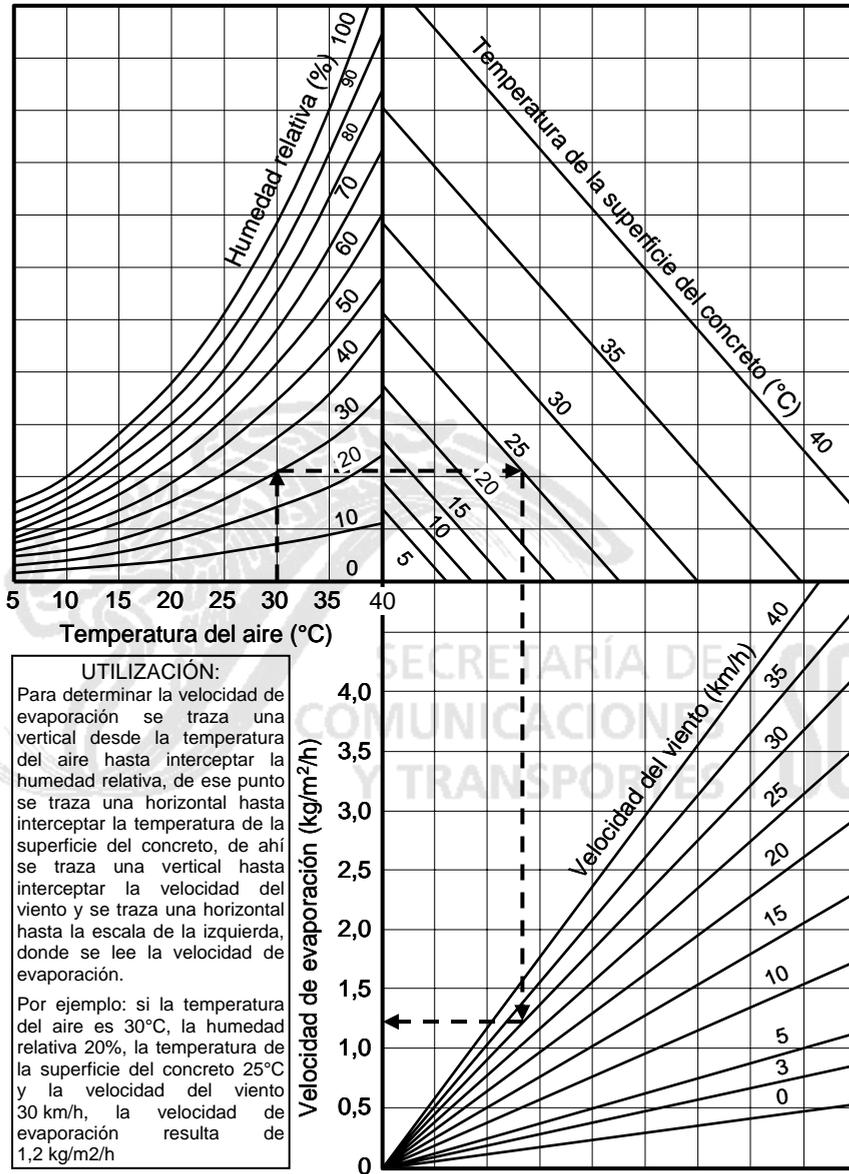


FIGURA 1.- Nomograma para determinar la velocidad de evaporación

## **G.4. SELECCIÓN DE LA CARPETA O CARPETA ULTRADELGADA**

Para definir la construcción de una carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico se considerará lo siguiente:

### **G.4.1. Carpeta de concreto hidráulico sin adherir**

Si la superficie de rodadura del pavimento asfáltico existente presenta deformaciones longitudinales permanentes (como roderas) menores de dos coma cinco (2,5) centímetros, se podrá construir una carpeta de concreto hidráulico sin adherir, cuyo espesor no será menor de veintidós (22) centímetros.

### **G.4.2. Carpeta Ultradelgada de concreto hidráulico adherida**

Para la construcción de carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, entre diez (10) y quince (15) centímetros de espesor, se procederá a fresar la superficie asfáltica para lograr la uniformidad del espesor de la carpeta ultradelgada y asegurar su adherencia conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, considerando lo señalado en la Norma N-CSV-CAR-3-02-006, *Fresado de la Capa Asfáltica de Rodadura*.

## **G.5. TRABAJOS PREVIOS**

### **G.5.1. Señalamiento y dispositivos de seguridad**

Antes de iniciar los trabajos de construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, 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 construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico 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.

### **G.5.2. Líneas y Niveles**

Inmediatamente antes de iniciar la construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de líneas y niveles, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido, de acuerdo con lo siguiente:

#### **G.5.2.1. Reparación profunda**

Las áreas de las capas de subrasante, subbase o base que no proporcionen un soporte uniforme para la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico, requerirán ser removidas y remplazadas de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría y atendiendo a lo indicado en la Norma N-CSV-CAR-2-02-004, *Bacheo Profundo Aislado*.

#### **G.5.2.2. Reparación superficial**

Las áreas de la superficie del pavimento asfáltico con un alto deterioro por desprendimientos, agrietamiento o baches, serán removidas hasta el nivel de la base y remplazadas de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, atendiendo a lo indicado en la Norma N-CSV-CAR-2-02-003, *Bacheo Superficial Aislado*.

En ningún caso se permitirá la construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

### **G.5.3. Limpieza de la superficie**

El producto del fresado de la superficie asfáltica así como el aceite, polvo, suciedad o aquellos materiales extraños

derramados, serán removidos de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CSV-CAR-2-02-001, *Limpieza de la Superficie de Rodamiento y Acotamientos*.

#### **G.5.4. Enfriamiento de la superficie**

En caso de ser necesario y cuando la superficie del pavimento asfáltico se encuentre a temperaturas que, sensiblemente a través del toque con la palma de la mano, se sienta demasiado caliente, antes de colocar la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico, se procederá a humedecer la superficie con el objeto de enfriarla.

#### **G.6. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

En todo lo que se refiere a la construcción de la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico se atenderá a lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*.

#### **G.7. APERTURA AL TRÁNSITO**

Se evitará el tránsito vehicular sobre la carpeta o carpeta ultradelgada recién construida, por un mínimo de catorce (14) días o hasta que se alcance el 60% de la resistencia de proyecto.

#### **G.8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Durante el proceso de construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación de 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.

#### **G.9. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de las carpetas y carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico hasta que

hayán sido aprobadas por la Secretaría y recibidas al final de los trabajos contratados, cuando el tramo sea operable.

## **H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que los trabajos de construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico, se consideren terminados y sean aceptados 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:

### **H.1. CALIDAD DEL CONCRETO HIDRÁULICO**

Que la calidad del concreto hidráulico esté de acuerdo con lo expresado en la Fracción H.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*.

### **H.2. CALIDAD DE OTROS MATERIALES**

Que las pasajuntas, barras de amarre y el acero de refuerzo continuo o los tendones de acero para preesfuerzo hayan cumplido con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, de acuerdo con lo expresado en la Fracción H.2. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*.

### **H.3. ÍNDICE DE PERFIL**

Que el índice de perfil de la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico cumpla con lo establecido en la Fracción H.3. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*.

### **H.4. LÍNEAS, PENDIENTES Y ESPESORES**

Que las líneas, pendientes y espesores cumplan con lo establecido en la Fracción H.4. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*.

## I. MEDICIÓN

Cuando la construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada 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 cúbico de carpeta o carpeta ultradelgada terminada, según su tipo y para cada banco en particular, con aproximación a la unidad. El volumen de cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$V = L \times \bar{e} \times \bar{a}$$

Donde:

$V$  = Volumen de la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico de cada tramo de 1 km o fracción, (m<sup>3</sup>)

$L$  = Longitud del tramo, (m)

$\bar{e}$  = Espesor promedio correspondiente a todas las determinaciones hechas en el tramo, (m), obtenido como se indica en el Inciso H.4.6. de la Norma N·CTR·CAR·1·04·009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*, (m)

$\bar{a}$  = Ancho promedio de la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico, obtenido con base en las distancias entre el eje y las orillas de la corona, determinadas en todas las secciones del tramo como se indica en el Inciso H.4.2. de la Norma N·CTR·CAR·1·04·009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*, (m)

La Secretaría medirá y pagará como máximo el volumen de la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico que resulte del espesor de proyecto más un (1) centímetro por el ancho de proyecto.

Para el cálculo del volumen en el tramo medido se puede usar el formato que se muestra en la Tabla 1 de esta Norma.

**TABLA 1.- Formato para el cálculo de los volúmenes, los estímulos o sanciones y los importes a pagar**

Tramo <sup>[1]</sup>		L m	$\bar{e}$ m	$\bar{a}$ m	V m <sup>3</sup>	PU \$	Importe \$ <sup>[2]</sup>	FRT	$\overline{FIP}$	E \$	
del km	al km										
+	+										
+	+										
+	+										
+	+										
+	+										
Sumas =						\$	<input type="text"/>			\$	<input type="text"/>
Importe total =						\$	<input type="text"/>				

$\underline{L}$  = Longitud del tramo correspondiente

$\underline{e}$  = Espesor promedio del tramo correspondiente (espesor de proyecto más 1 cm como máximo)

$\underline{a}$  = Ancho promedio del tramo correspondiente (ancho de proyecto como máximo)

V = Volumen del tramo correspondiente ( $V = L \times \bar{e} \times \bar{a}$ )

PU = Precio unitario de la carpeta o carpeta ultradelgada

$\overline{FIP}$  = Factor promedio de estímulo o sanción según el índice de perfil del tramo correspondiente, calculado con se indica en la Fracción J.1. de la N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*, considerando que el factor de estímulo sólo se aplicará a los tramos que no estén sujetos a sanción por resistencia insuficiente del concreto hidráulico ( $FRT = 0$ )

FRT = Factor de sanción debida a la resistencia insuficiente del concreto hidráulico en el tramo correspondiente, determinado como se indica en la Fracción J.2. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*

E = Estímulo o sanción del tramo correspondiente [ $E = V \times PU \times (\overline{FIP} - FRT)$ ]

[1] = Tramo de 1 km o fracción

[2] = Importe de la carpeta o carpeta ultradelgada (Importe =  $V \times PU$ ) antes de estímulos y sanciones

## J. BASE DE PAGO

Cuando la construcción de carpetas o carpetas ultradelgadas de concreto hidráulico se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de carpeta o carpeta ultradelgada terminada en cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, según su tipo y para cada banco en particular. 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:

- Valor de adquisición, incluyendo mermas y desperdicios, del cemento Pórtland y los aditivos; adquisición y habilitado del acero para pasajuntas, barras de amarre y refuerzo, así como para las silletas o canastas de sujeción, o los dispositivos y asientos que se

requieran; adquisición, habilitado y tensado del acero de preesfuerzo; adquisición y colocación de las tiras de relleno preformadas y del material sellador para las juntas; adquisición y aplicación del material para el curado de las losas y, en su caso, de la membrana de polietileno. Limpieza de los vehículos en que se transporten estos materiales, movimientos en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, descarga y cargo por almacenamiento.

- Desmote y despalme de los bancos; extracción del material pétreo aprovechable y del desperdicio, cualesquiera que sean sus clasificaciones; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; lavado o eliminación del polvo superficial adherido a los materiales; cargas, descargas y todos los acarrees de los materiales y de los desperdicios; formación de los almacenamientos y clasificación de los agregados pétreos separándolos por tamaños.
- Instalación, alimentación y desmantelamiento de las plantas.
- Permisos de explotación de bancos de agua, así como la extracción, carga y acarreo al lugar de utilización del agua.
- Dosificación y mezclado de los agregados pétreos, cemento Portland, agua y aditivos.
- Barrido y limpieza de la superficie sobre la que se construirá la carpeta o carpeta ultradelgada.
- Fresado de la superficie asfáltica existente.
- La carga y el acarreo del material fresado.
- Cargas en la planta del concreto hidráulico al equipo de transporte o carga de los materiales al vehículo mezclador para la elaboración del concreto hidráulico, y su transporte al lugar del colado.
- Colado, vibrado, texturizado y curado del concreto.
- Aserrado y sellado de las juntas.
- Equipo de alumbrado y su operación.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales, durante las cargas y las descargas.
- La conservación de la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico hasta que sea recibida por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

Cuando procedan estímulos por mejoramiento de calidad o sanciones por incumplimiento de calidad, de acuerdo con la resistencia a la tensión del concreto y con los índices de perfil de la carpeta, que se obtengan según se señala en el Inciso H.1.3. y en la Fracción H.3. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*, respectivamente, se pagará al Contratista de Obra una bonificación o se le hará una deducción, según corresponda, calculada para cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, medido como se indica en la Cláusula I. de esta Norma, mediante la fórmula establecida en la Cláusula J. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*.

#### **K. ESTIMACIÓN Y PAGO**

La estimación y pago de la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico, se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

#### **L. RECEPCIÓN DE LA OBRA**

Una vez concluida la construcción de la carpeta o carpeta ultradelgada de concreto hidráulico, la Secretaría la aprobará y al término de la obra la 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.