

**LIBRO:** CTR. CONSTRUCCIÓN

**TEMA:** CAR. Carreteras

**PARTE:** 1. CONCEPTOS DE OBRA

**TÍTULO:** 04. Pavimentos

**CAPÍTULO:** 001. Revestimientos

**A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodamiento para caminos.

**B. DEFINICIÓN**

El revestimiento es una capa de materiales pétreos seleccionados, con una composición granulométrica determinada, que se coloca sobre las terracerías con el objeto de servir como superficie de rodamiento.

**C. REFERENCIAS**

Esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras .....	N-LEG-3
Materiales para Revestimiento .....	N-CMT-4-01
Criterios Estadísticos de Muestreo .....	M-CAL-1-02

**D. MATERIALES**

**D.1.** Los materiales que se utilicen para la construcción de revestimientos, cumplirán con lo establecido en la Norma N-CMT-4-01, *Materiales para Revestimiento*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría y procederán de los bancos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

- D.2.** Cuando sea necesario mezclar dos o más materiales de dos o más bancos diferentes, se mezclarán en seco, con las proporciones necesarias para obtener un material uniforme, con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.
- 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 revestimientos, 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 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 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. MOTOCONFORMADORAS**

Las motoconformadoras que se utilicen para el extendido y conformación del revestimiento, serán autopropulsadas, con cuchillas cuya longitud sea mayor de tres coma sesenta y cinco (3,65) metros, y con una distancia entre ejes mayor de cinco coma dieciocho (5,18) metros.

**E.2. COMPACTADORES**

Los compactadores serán autopropulsados, reversibles y provistos de petos limpiadores para evitar que el material se adhiera a los rodillos. Pueden ser de tres (3) rodillos metálicos en dos (2) ejes, o de dos (2) o tres (3) ejes con rodillos en tándem, con diámetro mínimo de un (1) metro (40”), en todos los casos.

**F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

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 la Norma N-CMT-4-01, *Materiales para Revestimiento*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

**G. EJECUCIÓN****G.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Para la construcción de revestimientos se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

**G.2. TRABAJOS PREVIOS**

- G.2.1.** Inmediatamente antes de iniciar la construcción del revestimiento, 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. No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.
- G.2.2.** Los acarreos de los materiales hasta el sitio de su utilización, se harán de tal forma que el tránsito sobre la superficie donde se construirá el revestimiento, se distribuya sobre todo el ancho de la misma, evitando la concentración en ciertas áreas y, por consecuencia, su deterioro.
- G.2.3.** Se descargará el material sobre las terracerías en cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros, en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar el material.

- G.2.4.** Se preparará el material extendiéndolo parcialmente, incorporándole agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, hasta alcanzar la humedad de compactación que fije el proyecto o apruebe la Secretaría y obtener homogeneidad en granulometría y humedad.

### **G.3. TENDIDO Y CONFORMACIÓN**

Inmediatamente después de preparado el material como se indica en el Inciso G.2.4. de esta Norma, se extenderá en todo el ancho de la corona y se conformará de manera que se obtenga una capa de espesor uniforme.

### **G.4. COMPACTACIÓN**

- G.4.1.** La capa extendida se compactará hasta alcanzar el grado indicado en el proyecto o el que apruebe la Secretaría.

- G.4.2.** La compactación se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior, en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

### **G.5. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación del revestimiento hasta que haya sido recibido por la Secretaría, cuando el camino sea operable.

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

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el revestimiento 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:

### **H.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Que los materiales, solos y después de mezclados cuando procedan de dos o más bancos diferentes, cumplan con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.

**H.2. LÍNEAS Y NIVELES**

Que el alineamiento, perfil y sección del revestimiento, cumplan con lo establecido en el proyecto, con las tolerancias que se indican en la Tabla 1 de esta Norma, para lo que se ejecutarán los siguientes levantamientos topográficos:

**TABLA 1.- Tolerancias para líneas y niveles**

Unidades en cm

<b>Característica</b>	<b>Tolerancia</b>
Ancho de la corona, del eje a la orilla	± 5
Nivel de la superficie en cada punto nivelado, respecto al de proyecto	± 1,5

**H.2.1.** Previamente a la construcción del revestimiento, en las estaciones cerradas a cada veinte (20) metros, se nivelará la corona terminada de la capa inmediata inferior, obteniendo los niveles en el eje y en ambos lados de éste, en puntos ubicados a una distancia igual al semiancho de la corona del revestimiento menos setenta (70) centímetros, a la mitad del espacio comprendido entre éstos y el eje, y en las orillas de la corona.

**H.2.2.** Una vez compactado el revestimiento, se volverán a nivelar las mismas secciones que se indican en el Inciso anterior, determinando las elevaciones de los mismos puntos ahí indicados, y se medirán, en cada sección, las distancias entre el eje y las orillas de la corona del revestimiento, para verificar que esos niveles y distancias estén dentro de las tolerancias que se indican en la Tabla 1 de esta Norma.

**H.2.3.** Las nivelaciones se ejecutarán con nivel fijo y comprobación de vuelta, obteniendo los niveles con aproximación al milímetro. Las distancias horizontales se medirán con aproximación al centímetro.

**H.3. COMPACTACIÓN**

Que la compactación del revestimiento, determinada en calas ubicadas al azar mediante un procedimiento basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría, considerando que:

**H.3.1.** El número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = \frac{L}{50}$$

Donde:

$c$  = Número de calas por realizar, aproximado a la unidad superior

$L$  = Longitud del tramo construido en un día de trabajo, (m)

**H.3.2.** Las calas se ejecutarán sin dañar la parte contigua de las mismas.

**H.3.3.** Todos los grados de compactación que se determinen en las calas, para ser aceptados, deberán estar dentro de las tolerancias que fije el proyecto o apruebe la Secretaría.

**H.3.4.** Tan pronto se concluya la verificación, se rellenarán los huecos con el mismo material usado en el revestimiento, compactándolo hasta obtener el grado fijado en el proyecto o aprobado por la Secretaría y enrasando su superficie con la original del revestimiento.

## **I. MEDICIÓN**

Quando la construcción de revestimientos 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 revestimiento compactado, para cada grado de compactación y cada banco en particular o grupo de bancos cuyos materiales hayan sido mezclados, con aproximación a la unidad. El volumen se calculará con base en los levantamientos topográficos a que se refiere la Fracción H.2. de esta Norma, aplicando el método de promedio de áreas extremas.

## **J. BASE DE PAGO**

Quando la construcción de revestimientos 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 pagarán al precio fijado en

el contrato para el metro cúbico de revestimiento compactado, para cada grado de compactación y cada banco en particular o grupo de bancos. 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:

- Desmonte y despalme de los bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cualesquiera que sean sus clasificaciones; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; en su caso, escarificación, disgregado, marreo y secado del material; separación y recolección de los desperdicios; cargas, descargas y todos los acarreos locales necesarios para los tratamientos así como de los desperdicios y formación de los almacenamientos.
- Instalación, alimentación y desmantelamiento de las plantas.
- Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización, aplicación e incorporación del agua.
- Cargas en los almacenamientos de los materiales al equipo de transporte y descarga en el lugar de utilización.
- Operaciones de mezclado, tendido y compactación al grado fijado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- Afinamiento para dar el acabado superficial.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas.
- La conservación del revestimiento hasta que sea recibido por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

#### **K. ESTIMACIÓN Y PAGO**

La estimación y pago de los revestimientos, 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 del revestimiento, la Secretaría lo aprobará y al término de la obra, cuando el camino sea operable, lo recibirá conforme con 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.