

**LIBRO:** CTR. CONSTRUCCIÓN

**TEMA:** CAR. Carreteras

**PARTE:** 1. *CONCEPTOS DE OBRA*

**TÍTULO:** 03. Drenaje y Subdrenaje

**CAPÍTULO:** 005. *Revestimiento de Canales*

### **A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la construcción de revestimientos para canales.

### **B. DEFINICIÓN**

El revestimiento de canales es el recubrimiento con mampostería, suelo-cemento, concreto hidráulico, concreto lanzado, concreto asfáltico, especies vegetales y mallas vegetales o geosintéticas, entre otros materiales, que se construye con el fin de proteger la superficie del canal contra la erosión.

### **C. REFERENCIAS**

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales* correspondientes a los siguientes Títulos y Partes:

- Título 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*.
- Título 05. *Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas*, de la Parte 4. *Materiales para Pavimentos*.
- Título 01. *Geosintéticos*, de la Parte 6. *Materiales Diversos*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

## CTR. CONSTRUCCIÓN

### CAR. CARRETERAS

N-CTR-CAR-1-03-005/00

#### NORMAS

#### DESIGNACIÓN

Ejecución de Obras .....	N-LEG-3
Recubrimiento de Taludes .....	N-CTR-CAR-1-01-012
Concreto Lanzado .....	N-CTR-CAR-1-01-017
Zampeado .....	N-CTR-CAR-1-02-002
Concreto Hidráulico .....	N-CTR-CAR-1-02-003
Plantación y Siembra de Especies Vegetales .....	N-CTR-CAR-1-09-002

#### D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales que se utilicen en la construcción del revestimiento de canales, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, correspondientes a los Títulos y Partes que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2.** No se aceptará el suministro y colocación 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.3.** 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 el revestimiento de canales, 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 reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

## **F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, correspondientes a los Títulos y Partes que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

## **G. EJECUCIÓN**

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

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

### **G.2. TRABAJOS PREVIOS**

**G.2.1.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, inmediatamente antes de la construcción del revestimiento, toda la superficie por recubrir estará afinada, compactada al grado establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, sin material flojo, exenta de materias extrañas, polvo o grasa y rellenas todas las oquedades producto de la excavación, que sean imputables al Contratista de Obra y que estén fuera de las tolerancias de proyecto para la excavación del canal. No se permitirá el recubrimiento sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

**G.2.2.** Las operaciones de limpieza se llevarán a cabo de manera tal que los materiales sobre la superficie por revestir no se aflojen, agrieten o fragmenten.

- G.2.3.** En el caso de revestimientos con concreto hidráulico colado en el lugar o lanzado, la superficie por recubrir se mantendrá húmeda desde el momento en que se termine la limpieza, hasta la colocación del concreto.

**G.3. REVESTIMIENTO CON MAMPOSTERÍA O SUELO CEMENTO**

- G.3.1.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe que la construcción del revestimiento sea de mampostería o suelo-cemento, se ejecutará de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-002, *Zampeado*.

- G.3.2** El tipo de recubrimiento, su espesor y la proporción del suelo-cemento, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

**G.4. REVESTIMIENTO CON CONCRETO HIDRÁULICO**

- G.4.1.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe que la construcción del revestimiento sea de concreto hidráulico, se ejecutará de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico*.

- G.4.2** El tipo de concreto, su espesor y resistencia, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

**G.5. REVESTIMIENTO CON CONCRETO LANZADO**

- G.5.1.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe que la construcción del revestimiento sea de concreto lanzado, se ejecutará de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-017, *Concreto Lanzado*.

- G.5.2** El tipo de concreto, su espesor y resistencia, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

**G.6. REVESTIMIENTO CON CONCRETO ASFÁLTICO**

- G.6.1.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe que la construcción del revestimiento sea de concreto asfáltico, se ejecutará de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

**G.6.2** El tipo de mezcla asfáltica y el espesor del recubrimiento, serán los que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

## **G.7. REVESTIMIENTO CON ESPECIES VEGETALES**

**G.7.1.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe que la construcción del revestimiento sea con especies vegetales, se ejecutará de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-09-002, *Plantación y Siembra de Especies Vegetales*.

**G.7.2** El tipo de especies vegetales será el que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

## **G.8. REVESTIMIENTO CON MALLAS VEGETABLES O GEOSINTÉTICAS**

**G.8.1.** Cuando el proyecto establezca o la Secretaría apruebe que la construcción del revestimiento sea con mallas vegetales o geosintéticas, se ejecutará de acuerdo con lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-012, *Recubrimiento de Taludes*.

**G.8.2** El tipo de mallas será el que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

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

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

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

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

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

Que los materiales cumplan con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.

**H.2. CALIDAD DEL REVESTIMIENTO**

Que el revestimiento se haya realizado conforme a lo establecido en las Normas N-CTR-CAR-1-01-012, *Recubrimiento de Taludes*, N-CTR-CAR-1-01-017, *Concreto Lanzado*, N-CTR-CAR-1-02-002, *Zampeado*, N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico* o N-CTR-CAR-1-09-002, *Plantación y Siembra de Especies Vegetales*, según corresponda.

**H.3. SECCIÓN Y NIVELES**

Que la sección y niveles de revestimiento sean los establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

**I. MEDICIÓN**

Cuando el revestimiento de canales 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 en cuenta lo siguiente:

- I.1.** El revestimiento de mampostería o suelo-cemento se medirá tomando como unidad el metro cúbico de mampostería o suelo-cemento terminado, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1). Como base se considerará el volumen que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.
- I.2.** El revestimiento de concreto hidráulico se medirá tomando como unidad el metro cúbico de concreto hidráulico terminado, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1). Como base se considerará el volumen que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.
- I.3.** El revestimiento de concreto lanzado se medirá tomando como unidad el metro cúbico de concreto lanzado terminado, según su tipo, con aproximación a la unidad. Como base se considerará el volumen que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

- I.4. El revestimiento de concreto asfáltico se medirá tomando como unidad el metro cúbico de concreto asfáltico terminado, según su tipo, con aproximación a la unidad. Como base se considerará el volumen que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.
- I.5. El revestimiento con especies vegetales, se medirá tomando como unidad el metro cuadrado de superficie cubierta con especies vegetales terminada, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1). Como base se considerará la superficie que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.
- I.6. El revestimiento con mallas vegetales o geosintéticas, se medirá tomando como unidad el metro cuadrado de superficie cubierta con mallas vegetales o geosintéticas terminada, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1). Como base se considerará la superficie que fije el proyecto, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por la Secretaría.

### J. BASE DE PAGO

Cuando el revestimiento de canales se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medido de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará de la siguiente manera:

- J.1. El revestimiento de mampostería o suelo-cemento, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de mampostería o suelo-cemento terminado. Estos precios unitarios incluyen todos los conceptos indicados en la Norma N-CTR-CAR-1-02-002, *Zampeado*.
- J.2. El revestimiento de concreto hidráulico, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto hidráulico terminado. Estos precios unitarios incluyen todos los conceptos indicados en la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico*.
- J.3. El revestimiento de concreto lanzado, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto lanzado terminado. Estos precios unitarios incluyen todos los conceptos indicados en la Norma N-CTR-CAR-1-01-017, *Concreto Lanzado*.

**J.4.** El revestimiento de concreto asfáltico, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto asfáltico terminado. 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 o producción de los materiales asfálticos para la mezcla y para el riego de liga, así como de los aditivos que en su caso se requieran. Limpieza del tanque en que se transporten, movimientos en la planta de producción y en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, descarga en el depósito, cargo por almacenamiento y todas las operaciones de calentamiento y bombeo requeridas.
- Desmonte 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 acarros de los materiales y de los desperdicios; formación de los almacenamientos y clasificación de los materiales pétreos separándolos por tamaños.
- Instalación, alimentación y desmantelamiento de las plantas.
- Secado del material pétreo; dosificación, calentamiento y mezclado de los materiales pétreos, asfálticos y aditivos.
- Barrido y limpieza de la superficie por revestir.
- Aplicación del riego de liga según lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-04-005, Riegos de Liga.
- Cargas en la planta de la mezcla asfáltica al equipo de transporte y transporte al lugar de tendido.
- Tendido y compactación de la mezcla asfáltica.
- 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.

- J.5.** El revestimiento con especies vegetales, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie cubierta con especies vegetales terminada. Estos precios unitarios incluyen todos los conceptos indicados en la N-CTR-CAR-1-09-002, *Plantación y Siembra de Especies Vegetales*.
- J.6.** El revestimiento con mallas vegetales o geosintéticas, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado de superficie cubierta con mallas vegetales o geosintéticas. Estos precios unitarios incluyen todos los conceptos indicados en la Norma N-CTR-CAR-1-01-012, *Recubrimiento de Taludes*.

### **K. ESTIMACIÓN Y PAGO**

La estimación y pago del revestimiento, 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 concluido el del revestimiento, la Secretaría lo aprobará y al término de la obra, cuando el canal 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.