

LIBRO: CTR. CONSTRUCCIÓN

TEMA: CAR. Carreteras

PARTE: 1. **CONCEPTOS DE OBRA**

TÍTULO: 03. Drenaje y Subdrenaje

CAPÍTULO: 009. *Subdrenes*

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la construcción de subdrenes, en carreteras de nueva construcción.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los subdrenes consisten en una red colectora de tuberías perforadas o ranuradas, alojadas en zanjas para permitir recolectar el agua subterránea, con objeto de controlarla y retirarla, minimizando su efecto negativo en las capas estructurales del pavimento.

Según su colocación, los subdrenes para carreteras se clasifican en:

B.1. SUBDRENES LONGITUDINALES

Son aquellos que se colocan paralelos al eje de la carretera, coincidentes en su alineamiento horizontal y vertical.

B.2. SUBDRENES TRANSVERSALES

Son aquellos que se construyen perpendiculares al eje del camino o esviajados.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables del Título 04. *Materiales para Subdrenes*, de la Parte 3. *Materiales para Obras de Drenaje y Subdrenaje*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*,

así como del Título 01. *Geosintéticos*, de la Parte 6. *Materiales Diversos*, del mismo Libro.

Además esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras.....	N-LEG-3
Rellenos.....	N-CTR-CAR-1-01-011

D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales que se utilicen en la construcción de los subdrenes, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables del Título 04. *Materiales para Subdrenes*, de la Parte 3. *Materiales para Obras de Drenaje y Subdrenaje*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, así como del Título 01. *Geosintéticos*, de la Parte 6. *Materiales Diversos*, del mismo Libro, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- D.2.** No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, 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 la construcción de subdrenes, 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.

El equipo zanjador debe permitir un ancho mínimo de excavación con la profundidad requerida en el proyecto, en donde se puedan realizar todas las maniobras para la construcción del subdrén.

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 Título 04. *Materiales para Subdrenes*, de la Parte 3. *Materiales para Obras de Drenaje y Subdrenaje*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, así como del Título 01. *Geosintéticos*, de la Parte 6. *Materiales Diversos*, del mismo Libro. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Los residuos producto de la excavación se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que apruebe la Secretaría, en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONSIDERACIONES GENERALES

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

G.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

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 tenderá ningún tramo de subdrén cuando la excavación se encuentre anegada.

G.3. TRABAJOS PREVIOS

Previo al inicio de los trabajos, se efectuará un premarcado de la zanja, de acuerdo con el trazo indicado en proyecto o aprobado por la Secretaría.

G.4. EXCAVACIÓN

G.4.1. La excavación se realizará con el equipo y procedimientos adecuados para obtener una zanja con las dimensiones y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

G.4.2. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el material de excavación que cumpla con los requisitos para ser utilizado posteriormente como relleno, se acamellonará a una distancia mínima de sesenta (60) centímetros de la excavación.

G.4.3. El material excavado que no pueda reutilizarse para relleno se retirará del lugar y se depositará en la forma y sitio que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

G.4.4. Durante la excavación se dará a las paredes un talud suficiente que garantice su estabilidad o se incluirá algún elemento o medio de protección equivalente que garantice la seguridad de las personas que tengan que trabajar dentro de la excavación.

G.5. CAMA DE FILTRO

Una vez terminada la excavación y previo a la colocación de la tubería, se tenderá una cama de material de filtro con el espesor y las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la

Secretaría, considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-011, *Rellenos*.

G.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

- G.6.1.** La tubería se colocará en la zanja con las perforaciones ubicadas en la parte inferior, realizadas simétricamente con respecto al eje longitudinal del subdrén.
- G.6.2.** Los tubos se colocarán desde aguas abajo hacia aguas arriba, con su terminación de campana hacia aguas arriba.
- G.6.3.** La Secretaría revisará y aprobará toda la tubería antes de rellenar la excavación.

G.7. JUNTEO DE LAS TUBERÍAS

- G.7.1.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el mortero para junteo entre tubos, conexiones y otras estructuras de drenaje, se elaborará con una (1) parte en volumen de cemento Portland por dos (2) partes de arena. La cantidad de agua para esta mezcla será la suficiente para producir un mortero trabajable.
- G.7.2.** La tubería de concreto perforada se tenderá con juntas cerradas y cuidando que cada tramo quede centrado con la campana del tramo anterior.
- G.7.3.** Cuando así lo establezca el proyecto o lo apruebe la Secretaría, en tubería de lámina corrugada de acero perforada, con recubrimiento de asfalto, las secciones de tubería se mantendrán unidas con las bandas o aditamentos conectores suministrados por el fabricante.
- G.7.4.** Cuando así lo establezca el proyecto o lo apruebe la Secretaría, en tubería de concreto poroso, la tubería se unirá con juntas de mortero.
- G.7.5.** En tubería de cloruro de polivinilo (PVC), las juntas se realizarán de acuerdo con las especificaciones del fabricante, lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- G.7.6.** La tubería de polietileno corrugado perforado, se instalará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, lo indicado

en el proyecto o aprobado por la Secretaría. No se instalará ninguna tubería con imperfecciones físicas y no se aceptará ningún tramo que haya sido estirado más del cinco (5) por ciento.

G.8. SALIDAS

- G.8.1.** Cuando así lo establezca el proyecto o lo apruebe la Secretaría, las salidas descargarán hacia el exterior mediante tuberías de salida.
- G.8.2.** Las salidas de subdrenes se construirán de manera que no queden sumergidas en agua, ni se regrese el agua a su interior.
- G.8.3.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, las salidas se protegerán con rejillas o pantallas pesadas que prevengan actos de vandalismo y la entrada de roedores.

G.9. RELLENO

- G.9.1.** Después del tendido de los subdrenes y una vez inspeccionado y aprobado, se colocará el material de filtro a los lados y sobre la tubería, hasta el nivel indicado en el proyecto o el aprobado por la Secretaría, considerando lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-011, *Rellenos*.
- G.9.2.** Si el proyecto no indica otra cosa o así lo aprueba la Secretaría, para las tuberías con perforaciones, el material de filtro se colocará desde una profundidad no menor a quince (15) centímetros bajo la tubería hasta rodearla lateralmente en una altura mínima de quince (15) centímetros sobre la clave de la misma, para luego apisonar el material de relleno restante, que será material producto de la excavación, a menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría.
- G.9.3.** El material de filtro se colocará en capas que no excedan los veinte (20) centímetros de espesor, humedeciéndolo y apisonándolo.
- G.9.4.** Si la compactación se realiza por medios manuales, se colocarán capas de material suelto que no excedan quince (15) centímetros de espesor.

- G.9.5.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, cuando el acomodo se realice utilizando medios mecánicos, el espesor máximo de la capa de material suelto podrá ser de hasta veinte (20) centímetros.

G.10. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de los subdrenes, hasta que hayan sido recibidos por la Secretaría, junto con todo el tramo de carretera.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que los subdrenes 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 que se cumpla con todo lo establecido en esta Norma.

I. MEDICIÓN

Cuando la construcción de subdrenes 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 de subdrén terminado, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1).

J. BASE DE PAGO

Cuando la construcción de subdrenes 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 de subdrén terminado, según su tipo. 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:

- Premarcado de la zanja.
- Valor de adquisición de los tubos, accesorios y demás materiales necesarios para la instalación del subdrén. Carga, transporte y

descarga de todos los materiales hasta el sitio de su utilización, y cargo por almacenamiento.

- Excavación de las zanjas.
- Carga y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, de los materiales producto de la excavación que no se utilicen en la obra.
- Apuntalamientos.
- Instalación del subdrén.
- Suministro y colocación del material de filtro y relleno.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales, durante las cargas y las descargas.
- La conservación del subdrén hasta que haya sido 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 subdrenes, 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 los subdrenes, la Secretaría los aprobará y al término de la obra, cuando la carretera 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.