

LIBRO: CTR. CONSTRUCCIÓN

TEMA: CAR. Carreteras

PARTE: 1. CONCEPTOS DE OBRA

TÍTULO: 03. Drenaje y Subdrenaje

CAPÍTULO: 006. Lavaderos

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la construcción de lavaderos como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los lavaderos son canales que conducen y descargan el agua recolectada por los bordillos, cunetas y guarniciones a lugares donde no cause daño a la estructura del pavimento. Los lavaderos pueden ser de mampostería, concreto hidráulico o metálicos. Si se construyen con mampostería o concreto hidráulico, generalmente tienen sección triangular, con el propósito de lograr una depresión en su intersección con el acotamiento, para facilitar la entrada del agua al lavadero.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables de los Títulos 01. *Materiales para Mamposterías* y 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras	N-LEG-3

CTR. CONSTRUCCIÓN

CAR. CARRETERAS

N-CTR-CAR-1-03-006/00

Excavación para Canales	N-CTR-CAR-1-01-005
Zampeado	N-CTR-CAR-1-02-002
Concreto Hidráulico	N-CTR-CAR-1-02-003
Estructuras de Concreto Reforzado	N-CTR-CAR-1-02-006
Tubos y Arcos de Lámina Corrugada de Acero ...	N-CMT-3-03

D. MATERIALES

- D.1.** Los materiales que se utilicen en la construcción de lavaderos, cumplirán con lo establecido en las Normas aplicables de los Títulos 01. *Materiales para Mamposterías* y 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, así como en la Norma N-CMT-3-03, *Tubos y Arcos de Lámina Corrugada de Acero*, 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. 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 de los Títulos 01. *Materiales para Mamposterías* y 02. *Materiales para Concreto Hidráulico*, de la Parte 2. *Materiales para Estructuras*, del Libro CMT. *Características de los Materiales*, así como en la Norma N-CMT-3-03, *Tubos y Arcos de Lámina Corrugada de Acero*. Se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

F. EJECUCIÓN

F.1. CONSIDERACIONES GENERALES

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

F.2. LOCALIZACIÓN

F.2.1. Los lavaderos se construirán sobre el talud y a ambos lados de los terraplenes en tangente, de preferencia en las partes con menor altura; solo en el talud interno de los terraplenes en curva horizontal en su parte más baja; en las partes bajas de las curvas verticales, en las secciones de corte en que se haya interceptado un escurridero natural que pase arriba de la rasante, que deba continuar drenando, y en las salidas de las obras menores de drenaje que lo requieran.

F.2.2. A menos que el proyecto indique otra cosa o lo apruebe la Secretaría, en los tramos en tangente los lavaderos se construirán a cada cincuenta (50) metros. En ningún caso se colocarán bordillos y lavaderos en tramos sin pendiente longitudinal.

F.2.3. En los taludes de los cortes, los lavaderos se ubicarán de tal manera que capten el escurrimiento desde el punto superior y lo conduzcan hasta la parte inferior del corte, descargándolo a una caja amortiguadora ubicada al pie del lavadero y conectada a una cuneta o a una alcantarilla que permita el paso del escurrimiento aguas abajo.

F.3. EXCAVACIÓN

F.3.1. La excavación tendrá un ancho igual al ancho exterior del lavadero y una profundidad máxima igual a la profundidad del mismo, con las paredes correctamente perfiladas para alojar la sección del lavadero, prolongando la excavación hasta interceptar la superficie del acotamiento; se realizará conforme a lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-01-005, *Excavación para Canales*.

F.3.2. Si se emplean secciones de lámina corrugada de acero, la excavación se realizará de tal manera que se obtenga una

plantilla de forma semicircular, con profundidad máxima igual al radio de la lámina empleada, prolongándola hasta interceptar el acotamiento.

F.3.3. El fondo de la excavación en que se asiente el lavadero estará exento de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades.

F.3.4. Los lavaderos para descargas de cunetas y contracunetas, se prolongarán hasta desfogar en el terreno natural o en la alcantarilla más cercana; la sección de lavadero se ampliará para admitir la descarga con una menor pendiente.

F.4. REVESTIMIENTO

F.4.1. Como lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, una vez terminada la excavación, se revestirá el lavadero mediante un zampeado para protegerlo contra la erosión, conforme a lo establecido en la Norma N-CTR-CAR-1-02-002, *Zampeado*.

F.4.2. Previo a la colocación del revestimiento, la superficie por cubrir estará afinada, humedecida y compactada al grado establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

F.4.3. El tipo de recubrimiento, su espesor y la resistencia serán lo que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

F.4.4. En los casos en que sea necesario reducir la velocidad del agua en los lavaderos revestidos, se construirán escalones con disipadores de energía.

F.4.5. En el caso de lavaderos para descargas de cunetas y contracunetas que desfoguen en el terreno natural, será necesario construir un dentellón en el extremo de la descarga para evitar la erosión remontante, así como un delantal de protección hecho con fragmentos de roca, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

F.5. LÁMINA CORRUGADA DE ACERO

F.5.1. Como lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, una vez terminada la excavación, se colocarán láminas

corrugadas de acero para proteger el lavadero contra la erosión.

F.5.2. La colocación de las láminas se hará siempre de aguas abajo hacia aguas arriba.

F.5.3. Las piezas se colocarán de manera que en sus traslapes, el extremo de la lámina a la que le corresponda la parte superior del traslape, quede aguas arriba.

F.5.4. El sistema de sujeción para el ensamble de las piezas será el que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

F.6. ANCLAJES Y REMATES

F.6.1. Como lo establezca el proyecto o lo apruebe la Secretaría, se construirán anclajes intermedios en los lavaderos, con separación entre tres (3) y cinco (5) metros, unidos por medio del colado monolítico con acero de refuerzo, o pijas especiales en el caso de láminas.

F.6.2. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, la unión del lavadero con el bordillo se hará en forma de arco o mediante una transición de cuarenta y cinco (45) grados con respecto al eje del lavadero y abanicos en la intersección del lavadero con el acotamiento que tengan pendiente de manera que se permita encauzar el agua rápidamente a la entrada del lavadero.

F.7. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación del lavadero hasta que haya sido recibido por la Secretaría, junto con todo el tramo de carretera.

G. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que el lavadero 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 los materiales cumplan con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- G.2.** Que el lavadero forme un canal continuo, firme y sin filtraciones.
- G.3.** Que el lavadero no presente agrietamientos longitudinales, ni transversales.
- G.4.** Que el lavadero no presente obstrucción en el cauce o cualquier defecto que a juicio de la Secretaría afecte su calidad o buen funcionamiento.
- G.5.** Que la sección interior del lavadero sea la establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría, con una tolerancia de menos un (-1) centímetro para lavaderos de concreto simple y de menos tres (-3) centímetros para lavaderos de mampostería.

H. MEDICIÓN

Cuando la construcción de lavaderos 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 en cuenta que estos se medirán tomando como unidad el metro de lavadero terminado, medido sobre el eje longitudinal del lavadero, según su tipo, con aproximación a un décimo (0,1).

I. BASE DE PAGO

Cuando la construcción de lavaderos se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula H. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro de lavadero 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:

- Valor de adquisición de las láminas corrugadas de acero y demás materiales necesarios para la construcción del lavadero. Carga, transporte y descarga de las láminas y de todos los materiales hasta el sitio de su utilización, y cargo por almacenamiento.

- Excavación y conformación del lavadero.
- Carga y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría, de los materiales producto de la excavación.
- Ensamblado y colocación de las láminas.
- Suministro y colocación de concreto hidráulico, simple o reforzado, de acuerdo con las Normas N-CTR-CAR-1-02-003, *Concreto Hidráulico* y N-CTR-CAR-1-02-006, *Estructuras de Concreto Reforzado*.
- Revestimiento del lavadero, de acuerdo con la Norma, N-CTR-CAR-1-02-002, *Zampeado*.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas de los materiales producto de la excavación.
- La conservación de los lavaderos hasta que hayan sido recibidos por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

J. ESTIMACIÓN Y PAGO

La estimación y pago de los lavaderos 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 concluida la construcción del lavadero, la Secretaría lo aprobará y al término de la obra, cuando la carretera 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.