

LIBRO: **CSV. CONSERVACIÓN**
TEMA: **CAR. Carreteras**
PARTE: **3. TRABAJOS DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA**
TÍTULO: 02. Pavimentos
CAPÍTULO: 013. Estabilización o Refuerzo de Estabilización de Revestimientos con Cloruro de Calcio

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los aspectos a considerar en la estabilización o refuerzo de la estabilización con cloruro de calcio de las superficies de rodadura de caminos ya revestidos.

B. DEFINICIÓN

Es el conjunto de actividades que se realizan para estabilizar o reforzar la estabilización con cloruro de calcio, de los revestimientos construidos con materiales que contengan más de diez (10) por ciento de partículas finas, menores que la malla N°200 (0,075 mm de abertura) y que el proyecto o la Secretaría así lo indiquen, para mejorar su nivel de servicio y disminuir la generación de polvo durante el paso de los vehículos.

Con el propósito de mantener el revestimiento en buenas condiciones de operación, la estabilización con cloruro de calcio ha de ejecutarse anualmente o en plazos menores si así lo requiere el revestimiento, durante los primeros tres (3) o cuatro (4) años, preferentemente después de la temporada de lluvias. Posteriormente los refuerzos de estabilización pueden espaciarse a cada dos (2) o tres (3) años, dependiendo de las características de los materiales, las condiciones climáticas y el tránsito.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUAL	DESIGNACIÓN
Ejecución de Obras	N-LEG-3
Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras	N-PRY-CAR-10-03-001
Instalación de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de Conservación	N-CSV-CAR-2-05-011
Prácticas Ambientales durante la Conservación Periódica de las Obras	N-CSV-CAR-5-02-001
Criterios Estadísticos de Muestreo	M-CAL-1-02

D. MATERIALES

D.1. El cloruro de calcio que se utilice para la estabilización de revestimientos será en polvo, inodoro y con menos de diez (10) por ciento de impurezas.

D.2. No se aceptará el suministro y utilización de cloruro de calcio que no cumpla con lo indicado en la Fracción D.1. de esta Norma, ni aun en el supuesto de que será mejorado 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, el cloruro de calcio presenta 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 corrija las deficiencias o reemplace el cloruro de calcio por otro adecuado, 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 estabilización de revestimientos con cloruro de calcio, podrá constar de camiones de volteo con tapa para

tirar sello o máquinas agrícolas de esparcir granos o fertilizantes, que permitan el extendido uniforme del cloruro de calcio sobre la superficie de rodadura del revestimiento; será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto o señalada por la Secretaría, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación o el que indique la Secretaría, 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 duren los trabajos 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 hasta que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo remplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento del cloruro de calcio 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. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

G. EJECUCIÓN

G.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para la estabilización de revestimientos con cloruro de calcio o su refuerzo, se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, *Ejecución de Obras*.

G.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

La aplicación del cloruro de calcio sobre la superficie del revestimiento por estabilizar se hará por la tarde, cuando no amenace lluvia en las próximas veinticuatro (24) horas. Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas.

G.3. TRABAJOS PREVIOS

G.3.1. Señalamiento y dispositivos de seguridad

Antes de iniciar los trabajos de estabilización de revestimientos con cloruro de calcio, 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 estabilización 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.3.2. Preparación de la superficie del revestimiento por estabilizar o reforzar su estabilización

G.3.2.1. Inmediatamente antes de iniciar los trabajos de estabilización o refuerzo de estabilización del revestimiento, éste estará debidamente conformado, dentro de líneas y niveles, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido. No se permitirá la estabilización o su refuerzo sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

G.3.2.2. Sobre la superficie del revestimiento por estabilizar o reforzar su estabilización, estando debidamente conformado como se indica en el Párrafo anterior, se aplicará un riego de agua a razón de cuatro (4) litros por metro cuadrado, en tramos no mayores de trescientos (300) metros, para evitar que el agua se evapore.

G.4. ESTABILIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL REVESTIMIENTO O REFUERZO DE LA ESTABILIZACIÓN

- G.4.1.** Inmediatamente después del riego de agua a que se refiere el Párrafo G.3.2.2. de esta Norma, se extenderá el cloruro de calcio, preferentemente con equipo mecánico, cubriendo uniformemente toda la media sección del revestimiento, a razón de cero coma nueve (0,9) kilogramos por metro cuadrado cuando se trate de la primera estabilización, cero coma setenta y cinco (0,75) kilogramos por metro cuadrado cuando se trate del primer refuerzo y cero coma cinco (0,5) kilogramos por metro cuadrado para los refuerzos subsecuentes, salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otras cantidades, de acuerdo con la granulometría del material del revestimiento, la intensidad del tránsito y el clima de la región.
- G.4.2.** El tramo estabilizado o reforzado se cerrará durante veinticuatro (24) horas, para garantizar la correcta penetración del cloruro de calcio. Al término de este periodo se abrirá al tránsito y se dejará que se compacte con el paso de los vehículos o, cuando así lo indique el proyecto o lo apruebe la Secretaría, se compactará con el equipo adecuado hasta alcanzar el grado establecido. El resto de la sección se estabilizará o reforzará inmediatamente después de abierta al tránsito la media sección previa.

G.5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Durante la estabilización de revestimientos con cloruro de calcio o su refuerzo, el Contratista de Obra tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación del aire, los 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.6. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de los revestimientos estabilizados o reforzados con cloruro de calcio, hasta que hayan sido recibidos por la Secretaría.

H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que la estabilización de revestimientos o su refuerzo 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.** Que el cloruro de calcio cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.
- H.2.** Que el riego de agua se haya aplicado uniformemente sobre la superficie del revestimiento, en la cantidad establecida en el Párrafo G.3.2.2. de esta Norma.
- H.3.** Que el cloruro de calcio se haya aplicado uniformemente sobre la superficie del revestimiento, en la cantidad establecida en el Inciso G.4.1. de esta Norma, en el proyecto o la indicada por la Secretaría, según se trate de la primera, segunda o subsecuentes aplicaciones.
- H.4.** Que el tramo estabilizado o reforzado se haya cerrado al tránsito durante un mínimo de veinticuatro (24) horas, para permitir la correcta penetración del cloruro de calcio y en su caso, que la compactación del revestimiento que se haya ejecutado con el equipo adecuado, 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.4.1.** El número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = L/50$$

Donde:

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

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

H.4.2. Las calas se ejecutarán sin dañar la parte contigua de las mismas.

H.4.3. 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.4.4. 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

Cuando la estabilización de revestimientos o sus refuerzos con cloruro de calcio se contraten a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean ejecutados conforme a lo indicado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, se medirán 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 kilogramo de cloruro de calcio aplicado, con aproximación a la unidad, según proyecto.

J. BASE DE PAGO

Cuando la estabilización de revestimientos o sus refuerzos con cloruro de calcio se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sean medidos de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagarán al precio fijado en el contrato para el kilogramo de cloruro de calcio aplicado. 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 del cloruro de calcio, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, movimientos, descarga y carga por almacenamiento.
- Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización y aplicación del riego de agua sobre la superficie del revestimiento por estabilizar o reforzar su estabilización.
- Cargas en los almacenamientos del cloruro de calcio, así como su transporte y descarga en el lugar de utilización.
- Operaciones de extendido del cloruro de calcio sobre la superficie del revestimiento por estabilizar o reforzar su estabilización.
- En su caso, compactación al grado fijado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- 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 del revestimiento estabilizado o reforzado 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 la estabilización de revestimientos o su refuerzo con cloruro de calcio, se efectuarán de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N-LEG-3, *Ejecución de Obras*.

L. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez concluidos los trabajos de estabilización de revestimientos o su refuerzo con cloruro de calcio, la Secretaría los aprobará y, al término de la obra, 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.