

LIBRO: CMT. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

PARTE: 4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS

TÍTULO: 05. Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas

CAPÍTULO: 009. Calidad de Selladores para Juntas y Grietas en Pavimentos de Concreto Hidráulico y Grietas en Pavimentos Asfálticos

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los requisitos de calidad de los selladores para juntas y grietas que se utilizan en la construcción y conservación de carpetas de concreto hidráulico y asfálticas, a los que se refieren las Normas N·CTR·CAR·1·04·009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*, N·CSV·CAR·2·02·002, *Sellado de Grietas Aisladas en Carpetas Asfálticas* y N·CSV·CAR·2·02·005, *Sellado de Grietas y Juntas en Losas de Concreto Hidráulico*.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los selladores son materiales que presentan propiedades adhesivas para sellar juntas o grietas en pavimentos que, a temperatura ambiente, no fluyan de la junta o grieta ni se deterioren. Su objetivo principal es preservar la estructura de la capa de rodadura al prevenir la infiltración de agua, la penetración de cuerpos extraños y el desprendimiento de agregados, factores que pueden ser agravados por el tránsito vehicular, los ciclos térmicos de expansión y contracción y la permeabilidad de la capa de rodadura.

Los selladores se clasifican, en función de su composición química, en asfálticos polimerizados y elastoméricos, como se muestra en la Tabla 1 de esta Norma.

TABLA 1.- Clasificación de los selladores en función de su composición química

| Asfálticos polimerizados | Elastoméricos | | |
|--------------------------|---|------------------|--------------------------------|
| | Poliuretanos | Siliconas | Híbridos |
| -- | Autonivelante convencional | Autonivelante | Poliuretano-cemento asfáltico |
| -- | Autonivelante de baja o ultra baja viscosidad | No autonivelante | Polímero modificado con silano |

B.1. ASFÁLTICOS POLIMERIZADOS

Los selladores asfálticos polimerizados son aquellos cuya composición se base en un residuo asfáltico altamente modificado con polímeros formando un compuesto altamente adherente y flexible, se pueden emplear para el sellado de grietas en pavimentos asfálticos y de concreto hidráulico.

B.2. POLIURETANOS

B.2.1. Los poliuretanos autonivelantes convencionales se pueden emplear en juntas horizontales, ya que presentan buena capacidad de movimiento, resistencia mecánica y una adecuada viscosidad para mantenerse en su lugar durante el curado.

- B.2.2.** Los poliuretanos autonivelantes de baja o ultra baja viscosidad ofrecen mayor fluidez, lo que facilita su penetración en juntas estrechas o fisuras finas. Estos últimos resultan especialmente útiles en trabajos de rehabilitación o sellado de grietas activas, donde se requiere una mayor capacidad de infiltración del producto sin necesidad de presión o herramientas especiales.

B.3. SILICONAS

- B.3.1.** Los selladores autonivelantes de silicona se pueden utilizar en pavimentos de concreto hidráulico, ya que ofrecen facilidad de aplicación y una mejor adaptación al interior de las juntas horizontales.
- B.3.2.** Los selladores no autonivelantes de silicona resultan adecuados en zonas con superficies inclinadas, como curvas, pendientes ascendentes o descendentes, donde se requiere mayor tixotropía para evitar escurrimientos durante su colocación.

B.4. HÍBRIDOS

Los selladores elastoméricos híbridos están diseñados para aplicaciones en grietas y juntas de pavimentos de concreto hidráulico, donde se requiere tolerancia al movimiento, alta adherencia y durabilidad en presencia de cargas dinámicas, humedad y radiación solar. Las combinaciones híbridas más comunes también pueden incluir: poliuretano modificado con silano, poliuretano con cemento asfáltico, poliuretano con plastificantes de baja migración y, en algunos casos, sistemas poliuretano-acrílico para mejorar la viscosidad y la resistencia a rayos ultravioleta.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las siguientes normas publicadas por la American Society for Testing and Materials, en EUA:

- ASTM C131/C131M–20, *Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine.*
- ASTM C661–15 (Reapproved 2022), *Standard Test Method for Indentation Hardness of Elastomeric-Type Sealants by Means of a Durometer.*
- ASTM C679–15 (Reapproved 2022), *Standard Test Method for Tack-Free Time of Elastomeric Sealants.*
- ASTM C719–22, *Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle).*
- ASTM C793–23, *Standard Test Method for Effects of Laboratory Accelerated Weathering on Elastomeric Joint Sealants.*
- ASTM C882/C882M–23, *Standard Test Method for Bond Strength of Bonding Systems Used With Concrete by Slant Shear.*
- ASTM C1183/C1183M-13 (Reapproved 2024), *Standard Test Method for Extrusion Rate of Elastomeric Sealants.*
- ASTM D36/D36M-14 (Reapproved 2020), *Standard Test Method for Softening Point of Bitumen (Ring-and-Ball Apparatus).*
- ASTM D412–16 (Reapproved 2021), *Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension.*
- ASTM D638–22, *Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.*
- ASTM D695–23, *Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics.*
- ASTM D1353–13 (Reapproved 2021), *Standard Test Method for Nonvolatile Matter in Volatile Solvents for Use in Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products.*
- ASTM D1475–13 (Reapproved 2025), *Standard Test Method for Density of Liquid Coatings, Inks, and Related Products.*

- ASTM D2196–20, *Standard Test Methods for Rheological Properties of Non-Newtonian Materials by Rotational Viscometer*.
- ASTM D2240–15 (Reapproved 2021), *Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness*.
- ASTM D3960–25, *Standard Practice for Determining Volatile Organic Compound (VOC) Content of Paints and Related Coatings*.
- ASTM D5329–20, *Standard Test Methods for Sealants and Fillers, Hot-Applied, for Joints and Cracks in Asphalt Pavements and Portland Cement Concrete Pavements*.
- ASTM D5893/D5893M–16 (Reapproved 2021), *Standard Specification for Cold-Applied, Single-Component, Chemically Curing Silicone Joint Sealant for Portland Cement Concrete Pavements*.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

| NORMAS Y MANUAL | DESIGNACIÓN |
|--|--------------------|
| Carpetas de Concreto Hidráulico | N·CTR·CAR·1·04·009 |
| Sellado de Grietas Aisladas en Carpetas Asfálticas | N·CSV·CAR·2·02·002 |
| Sellado de Grietas y Juntas en Losas de Concreto Hidráulico | N·CSV·CAR·2·02·005 |
| Azul de Metileno de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas | M·MMP·4·04·014 |

D. REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS SELLADORES ASFÁLTICOS POLIMERIZADOS

Los selladores asfálticos polimerizados cumplirán con lo siguiente:

- D.1.** El sellador será una mezcla de asfalto modificado con polímero y algunos otros materiales que formarán un compuesto adhesivo y resiliente, capaz de sellar de manera efectiva juntas y grietas en pavimentos de concreto hidráulico y grietas en pavimentos de asfalto, contra la infiltración de humedad y materiales externos al pavimento.
- D.2.** El sellador será aplicado en caliente para formar un compuesto altamente adhesivo y flexible, de tal forma que no presente fisuramiento a bajas temperaturas y flujo a altas temperaturas.
- D.3.** Los selladores asfálticos polimerizados cumplirán los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 2 de esta Norma.

TABLA 2.- Requisitos de calidad de selladores asfálticos polimerizados

| Requisito de calidad | Valor |
|---|---------|
| Resiliencia, % ^[1] | 40 - 60 |
| Punto de reblandecimiento, °C, mínimo ^[2] | 80 |
| Compatibilidad con el asfalto ^[1] | Pasa |
| Flujo a 60 °C, mm, máximo ^[1] | 3 |
| Penetración de cono a 25°C, mm, máximo ^[1] | 45 |

[1] Determinado mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D5329–20, *Standard Test Methods for Sealants and Fillers, Hot-Applied, for Joints and Cracks in Asphalt Pavements and Portland Cement Concrete Pavements*.

[2] Determinado mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D36/D36M–14 (Reapproved 2020), *Standard Test Method for Softening Point of Bitumen (Ring-and-Ball Apparatus)*.

- D.4.** Para el caso de grietas con anchos mayores a tres coma ocho (3,8) centímetros (1½ in), se incorporará agregado pétreo al sellador asfáltico polimerizado, que cumpla los requisitos de calidad que se señalan en la Tabla 3 de esta Norma.

TABLA 3.- Requisitos de calidad del agregado pétreo

| Requisito de calidad | Valor |
|--|-------|
| Resistencia a la abrasión, %, máximo [1] | 35 |
| Azul de metileno, máximo [2] | 15 |

[1] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C131/C131M-20, *Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine*.

[2] Determinado mediante el procedimiento de prueba establecido en el Manual M-MMP-4-04-014, *Azul de Metileno de Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas*.

E. REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS SELLADORES ELASTOMÉRICOS

Las características del sellador elastomérico serán las siguientes:

- E.1. El sellador será una mezcla de elastómeros y algunos otros materiales que formarán un compuesto adhesivo y resiliente, capaz de sellar de manera efectiva juntas y grietas en pavimentos de concreto hidráulico contra la infiltración de humedad y materiales externos al pavimento.
- E.2. El sellador será aplicado a temperatura ambiente para formar un compuesto altamente adhesivo y flexible, de tal forma que no presente fisuramiento a bajas temperaturas.
- E.3. Los selladores elastoméricos de poliuretano e híbridos cumplirán los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 4 de esta Norma.

TABLA 4.- Requisitos de calidad de selladores elastoméricos de poliuretano e híbridos para juntas en pavimentos rígidos

| Requisito de calidad | Valor | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------|
| | Elastomérico de poliuretano | Híbridos |
| Dureza Shore "A" [1] | 35 - 50 | 25 - 40 |
| Capacidad de movimiento, % [2] | ± 35 - ± 50 | ± 25 - ± 50 |
| Resistencia a la tensión, MPa [3] | 0,8 - 2,07 | 0,8 - 2,4 |
| Elongación, mínimo, %, [3] | 300 | |
| Formación de película, h [4] | 1,5 - 2 | 0,5 - 2 |
| Secado al tacto, horas [4] | 3 - 6 | 1 - 2 |
| Densidad, kg/L [5] | 1,30 - 1,35 | 1,08 - 1,35 |
| Contenido de sólidos, % [6] | ≥ 95 | |

[1] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C661-15 (Reapproved 2022), *Standard Test Method for Indentation Hardness of Elastomeric-Type Sealants by Means of a Durometer*.

[2] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C719-22, *Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)*.

[3] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D412-16 (Reapproved 2021), *Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension*.

[4] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C679-15 (Reapproved 2022), *Standard Test Method for Tack-Free Time of Elastomeric Sealants*.

[5] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D1475-13 (Reapproved 2025), *Standard Test Method for Density of Liquid Coatings, Inks, and Related Products*.

[6] Determinado mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D1353-13 (Reapproved 2021), *Standard Test Method for Nonvolatile Matter in Volatile Solvents for Use in Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products*.

- E.4. Los selladores elastoméricos compuestos de silicona autonivelantes cumplirán los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 5 de esta Norma.

TABLA 5.- Requisitos de calidad de selladores elastoméricos de silicona autonivelante para juntas en pavimentos rígidos ^[1]

| Requisito de calidad | Valor |
|--|-----------|
| Dureza Shore “A” ^[2] | 10 - 25 |
| Capacidad de movimiento, (+100 a -50 %, 10 ciclos) ^[3] | Sin falla |
| Elongación, %, mínimo ^[4] | 600 |
| Secado al tacto, h, máximo ^[5] | 5 |
| Resistencia al envejecimiento acelerado, (5 000 h) ^[6] | Sin falla |
| Tasa de extrusión, mL/min, mínimo ^[7] | 20 |
| Tiempo de formación de película a 25 °C, 50 % humedad relativa, min, máximo ^[5] | 60 |
| Resiliencia, %, mínimo ^[8] | 75 |

- [1] De acuerdo con lo indicado en la norma ASTM D5893/D5893M-16 (Reapproved 2021), *Standard Specification for Cold-Applied, Single-Component, Chemically Curing Silicone Joint Sealant for Portland Cement Concrete Pavements*.
- [2] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C661-15 (Reapproved 2022), *Standard Test Method for Indentation Hardness of Elastomeric-Type Sealants by Means of a Durometer*.
- [3] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C719-22, *Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)*.
- [4] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D412-16 (Reapproved 2021), *Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension*.
- [5] Determinado mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C679-15 (Reapproved 2022), *Standard Test Method for Tack-Free Time of Elastomeric Sealants*.
- [6] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C793-23, *Standard Test Method for Effects of Laboratory Accelerated Weathering on Elastomeric Joint Sealants*.
- [7] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C1183/C1183M-13 (Reapproved 2024), *Standard Test Method for Extrusion Rate of Elastomeric Sealants*.
- [8] Determinado mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D5893/D5893M-16 (Reapproved 2021), *Standard Specification for Cold-Applied, Single-Component, Chemically Curing Silicone Joint Sealant for Portland Cement Concrete Pavements*.

E.5. Los selladores elastoméricos para grietas mayores a tres (3) milímetros cumplirán los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 6 de esta Norma.

TABLA 6.- Requisitos de calidad de selladores para aplicación en grietas mayores a tres (3) milímetros en pavimentos rígidos

| Requisito de calidad | Elastomérico de poliuretano de baja o ultra baja viscosidad |
|---|---|
| Dureza Shore “D” ^[1] | 50 - 70 |
| Resistencia a la tensión, (MPa) ^[2] | 20 - 30 |
| Elongación, (%) ^[2] | 6 - 7 |
| Resistencia a la compresión, (MPa) ^[3] | 30 - 40 |
| Adherencia al concreto hidráulico, (MPa), mínimo ^[4] | 13 |
| Compuestos orgánicos volátiles, VOC, (g/L) ^[5] | 0 - 20 |
| Viscosidad, (Pa·s), máximo ^[6] | 0,06 |

- [1] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D2240-15 (Reapproved 2021), *Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness*.
- [2] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D638-22, *Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics*.
- [3] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D695-23, *Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics*.
- [4] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM C882/C882M-23, *Standard Test Method for Bond Strength of Bonding Systems Used With Concrete by Slant Shear*.
- [5] Determinados mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D3960-25, *Standard Practice for Determining Volatile Organic Compound (VOC) Content of Paints and Related Coatings*.
- [6] Determinada mediante el procedimiento de prueba establecido en la norma ASTM D2196-20, *Standard Test Methods for Rheological Properties of Non-Newtonian Materials by Rotational Viscometer*.

E.6. Para selladores elastoméricos de poliuretano autonivelantes de baja viscosidad, el ancho máximo de la grieta por sellar no superará los seis (6) milímetros.

- E.7.** La temperatura de aplicación de los selladores estará definida por lo establecido en la ficha técnica del producto a utilizarse.

F. ENVASADO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

F.1. ENVASADO

Todos los envases y embalajes de los productos contarán con etiquetado que los identifique, indicando como mínimo nombre y dirección del fabricante, nombre del producto, fecha de fabricación y de caducidad o de vida útil, contenido neto y número de lote, así como las recomendaciones para su manejo, almacenamiento y aplicación.

F.2. TRANSPORTE

- F.2.1.** El sellador se transportará en envases originales y sellados del fabricante para garantizar su integridad y evitar contaminaciones.
- F.2.2.** Durante el traslado, los envases se protegerán de la exposición directa al sol, humedad y otros factores que puedan afectar su calidad.
- F.2.3.** Se evitará la manipulación brusca del material para prevenir daños en los envases y posibles pérdidas del sellador.

F.3. ALMACENAMIENTO

Con el propósito de evitar la alteración de las propiedades de los selladores antes de su utilización en la obra, ha de tenerse cuidado en su transporte y almacenamiento, atendiendo lo siguiente:

- F.3.1.** Cada envase estará marcado con el nombre del fabricante, el nombre comercial del sellador, el número de lote o partida del fabricante y número y tipo de especificación, la temperatura mínima y la máxima de calentamiento. La temperatura máxima de calentamiento será al menos once (11) grados Celsius superior que la temperatura mínima de aplicación.
- F.3.2.** El sellador se almacenará en un área seca, ventilada y protegida de la luz solar directa.
- F.3.3.** La temperatura de almacenamiento no excederá los cuarenta (40) grados Celsius para evitar alteraciones en sus propiedades fisicoquímicas.
- F.3.4.** Los contenedores se mantendrán cerrados herméticamente cuando no se utilicen para prevenir la absorción de humedad y contaminación con otros materiales.
- F.3.5.** Los lotes de sellador se organizarán de manera que el material más antiguo sea utilizado primero, asegurando la rotación del inventario y evitando caducidades innecesarias.

G. CRITERIOS PARA ACEPTACIÓN O RECHAZO

La aceptación del sellador por parte de la Secretaría se hará considerando lo siguiente:

- G.1.** El Contratista de Obra entregará a la Secretaría un certificado de calidad por cada lote o suministro, que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta Norma, así como su vida útil o caducidad, según el tipo de sellador establecido en el proyecto autorizado por la Secretaría, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo.
- G.2.** Además, con objeto de controlar la calidad del sellador durante la ejecución de la obra, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias mediante los procedimientos que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma, en el número y con la periodicidad que se establezca en el proyecto autorizado por la Secretaría, que comprueben que las características cumplan con los valores establecidos en esta Norma, entregando a la Secretaría los resultados de dichas pruebas.

- G.3.** En cualquier momento la Secretaría puede verificar que el sellador suministrado cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos en esta Norma, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.
- G.4.** El material estará debidamente etiquetado con la información del fabricante, incluyendo lote de producción, fecha de fabricación y temperatura de aplicación.
- G.5.** El sellador se someterá a pruebas de calidad para comprobar que cumple con los requisitos establecidos en esta Norma.
- G.6.** Se rechazará cualquier lote de sellador que presente signos de contaminación, alteración en sus propiedades fisicoquímicas o que haya superado su tiempo de vida útil o caducidad.
- G.7.** No se aceptarán materiales que hayan sido calentados a temperaturas superiores a las establecidas en esta Norma o que presenten signos de degradación como separación de fases o formación de grumos.
- G.8.** Se rechazarán aquellos envases dañados, abiertos o con etiquetas ilegibles que impidan su correcta identificación y trazabilidad.

Comunicaciones

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes



Comunicaciones

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes



SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

Dirección General de Servicios Técnicos

Av. Coyoacán 1895

Col. Acacias, Benito Juárez, 03240

Ciudad de México

www.gob.mx/sct