

LIBRO: CMT. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

PARTE: 4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS

TÍTULO: 05. Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas

CAPÍTULO: 006. Calidad de Cementos Asfálticos para Mezclas Asfálticas Espumadas

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los requisitos de calidad de los cementos asfálticos para mezclas asfálticas espumadas producidas en planta o en laboratorio, que se empleen en la construcción de bases estabilizadas de pavimentos para carreteras.

B. DEFINICIÓN

El cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas se obtiene mediante la incorporación y distribución uniforme de agua a temperatura ambiente y aire a presión a un cemento asfáltico caliente. La condición del cemento asfáltico en forma de espuma y su baja viscosidad es temporal y permite que este pueda agregarse y mezclarse con otros materiales pétreos recuperados, de banco o una mezcla de ambos, a temperatura ambiente.

C. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Calidad de Materiales Asfálticos	N·CMT·4·05·001
Calidad de Cementos Asfálticos según su Grado de Desempeño (PG)	N·CMT·4·05·004
Penetración en Cementos y Residuos Asfálticos	M·MMP·4·05·006
Método de Diseño para Mezclas con Material Pétreo Recuperado y Cemento Asfáltico Espumado	M·MMP·4·05·066

D. REQUISITOS DE CALIDAD DEL CEMENTO ASFÁLTICO PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS ESPUMADAS

D.1. MATERIALES

El cemento asfáltico y el agua son los materiales que se incorporan al proceso de espumado, los cuales cumplirán con los requisitos de calidad que se indican a continuación:

D.1.1. Cemento asfáltico

D.1.1.1. El cemento asfáltico que se utilice en la producción de mezclas asfálticas espumadas será del tipo que se indique en el proyecto o apruebe la Secretaría y sus características de calidad cumplirán con los requisitos indicados en la Norma N·CMT·4·05·001, *Calidad de Materiales Asfálticos* o en la Norma N·CMT·4·05·004, *Calidad de Cementos Asfálticos según su Grado de Desempeño (PG)*, según corresponda.

D.1.1.2. Tendrá un valor de penetración de entre sesenta (60) y ciento cincuenta (150) décimos de milímetro, determinado como se indica en el Manual M·MMP·4·05·006, *Penetración en Cementos y Residuos Asfálticos*.

D.1.1.3. No se permitirá el empleo de cementos asfálticos modificados con polímeros.

D.1.2. Agua

El agua que se utilice para la producción del cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas será agua clara y libre de materiales nocivos como ácidos, aceites, materiales alcalinos, materiales orgánicos, sales, azúcar, entre otros; y cumplirá con los límites máximos de impurezas indicados en la Tabla 1 de esta Norma.

TABLA 1.- Límites máximos de impurezas en el agua

Característica	Valor
Dureza total (como CaCO ₃), mg/l, máximo	500
Potencial de hidrógeno (pH), adimensional	6,5 - 8,5
Sólidos disueltos totales, mg/l, máximo	1 000

D.1.3. Aditivos químicos

D.1.3.1. Sólo se permitirá el empleo de aditivos químicos en la producción del cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas si con su uso se logra una disminución de la temperatura del cemento asfáltico y se mantiene o incrementa su vida media o su razón de expansión o ambas.

D.1.3.2. Si el Contratista de Obra propone la utilización de aditivos químicos, lo hará mediante un estudio técnico-económico que la justifique, sometiéndolo a la consideración de la Secretaría para su análisis y aprobación. Dicho estudio ha de contener como mínimo, las especificaciones y los resultados de las pruebas de calidad, así como los procedimientos para el manejo, uso y aplicación de los aditivos.

D.2. PROPORCIONAMIENTO DE LOS MATERIALES

D.2.1. La cantidad de agua empleada en la producción del cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas será la indicada en el proyecto siempre y cuando se cumpla lo especificado en la Tabla 1 de esta Norma.

D.2.2. El contenido óptimo de agua de la mezcla asfáltica espumada se determina en la etapa de diseño de la mezcla asfáltica, cumpliendo con la razón de expansión y la vida media indicados en la Fracción D.3. de esta Norma.

D.2.3. La temperatura del cemento asfáltico empleado en la producción del cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas será la indicada en el proyecto.

D.2.4. La temperatura óptima del cemento asfáltico para producir la espuma se determina en la etapa de diseño de la mezcla asfáltica, cumpliendo con los valores de la razón de expansión y la vida media indicados en la Fracción D.3. de esta Norma.

D.3. PROPIEDADES DEL CEMENTO ASFÁLTICO PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS ESPUMADAS

El cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas cumplirá con lo siguiente:

D.3.1. Razón de expansión

La razón de expansión indica el nivel de trabajabilidad del cemento asfáltico en estado espumado y su capacidad de cubrimiento y mezclado con los agregados. Se determinará dividiendo el valor del volumen del cemento asfáltico en estado espumado entre el valor del volumen del cemento asfáltico en estado original. La razón de expansión del cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas será de al menos diez (10) veces y se comprobará mediante el procedimiento indicado en el Manual M·MMP·4·05·066, *Método de Diseño para Mezclas con Material Pétreo Recuperado y Cemento Asfáltico Espumado*.

D.3.2. Vida media

La vida media es un indicador de la estabilidad del cemento asfáltico en estado espumado y proporciona una idea del tiempo disponible para mezclar el cemento asfáltico en estado espumado con los agregados antes de que colapse la espuma a la mitad de su volumen máximo. La vida media se determinará midiendo el tiempo que tarda el cemento asfáltico en reducir su volumen a la mitad del volumen expandido. La vida media del cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas será de al menos ocho (8) segundos y se comprobará mediante el procedimiento indicado en el Manual M·MMP·4·05·066, *Método de Diseño para Mezclas con Material Pétreo Recuperado y Cemento Asfáltico Espumado*.

E. CRITERIOS PARA ACEPTACIÓN O RECHAZO

- E.1.** Durante el proceso de producción del cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas, con objeto de controlar su calidad, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias para asegurar que el cemento asfáltico en estado espumado cumple con la razón de expansión y la vida media establecidas en esta Norma y entregará a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Las pruebas se realizarán mediante el procedimiento de prueba contenido en el Manual M·MMP·4·05·066, *Método de Diseño para Mezclas con Material Pétreo Recuperado y Cemento Asfáltico Espumado*. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos mencionados en esta Fracción.
- E.2.** En cualquier momento, la Secretaría puede verificar que el cemento asfáltico para mezclas asfálticas espumadas cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos en esta Norma, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

F. BIBLIOGRAFÍA

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
Delgado, H., García, F., Campos, D. (2018). *Diseño de bases estabilizadas con asfalto espumado*. Publicación Técnica No. 519. Instituto Mexicano del Transporte, Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Querétaro, México.

Southern African Bitumen Association [Sabita] (2020). *Technical Guideline: Bitumen Stabilised Materials, Guideline for the Design and Construction of Bitumen Emulsion and Foamed Bitumen Stabilised Materials*. TG2. 3ª ed. Howard Place. South Africa.

Wirtgen GMBH (2012). *Wirtgen Cold Recycling Technology*. 1ª ed. Windhagen, Germany.

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



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
Km 12+000, Carretera Estatal No. 431
"El Colorado-Galindo", San Fandila,
Pedro Escobedo, 76703, Querétaro
<https://normas.imt.mx>
normas@imt.mx