



Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.

ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA **APROY-NMX-C-000-ONNCCE-**

-

**Industria de la Construcción – Asfaltos – Calidad de Mezclas
Asfálticas en frío para Carreteras – Especificaciones y Métodos
de Ensayo**

Building Industry – – Test Method

Queda totalmente prohibida la reproducción, intercambio o distribución total o parcial
de cualquiera de sus apartados en cualquier soporte mecánico o digital.

APROY-NMX-C-000-ONNCCE-

-

**Industria de la Construcción – Asfaltos – Calidad de
Mezclas Asfálticas en frío para Carreteras –
Especificaciones y Métodos de Ensayo**
Building Industry – – Test Method

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE
PRODUCTOS, SISTEMAS Y SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN



**Organismo Nacional de Normalización y Certificación
de la Construcción y Edificación, S. C.**

Ceres No. 7, Col. Crédito Constructor, Alcaldía Benito Juárez, C. P. 03940, Ciudad de México
Tel: (01 55) 56 63 29 50
normas@onncce.org.mx
www.onncce.org.mx

© COPYRIGHT, DERECHOS RESERVADOS ONNCCE, S. C., MÉXICO MMXV

Prefacio

Este anteproyecto de Norma Mexicana fue preparado por el Comité Técnico de Normalización de Productos, Sistemas y Servicios para la Construcción del ONNCCE y en su elaboración participaron las siguientes empresas e instituciones:

Documento de trabajo no vigente

Índice de contenido

1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Referencias normativas	1
3	Términos y Definiciones	1
4	Clasificación	1
4.1	Mezclas asfálticas en caliente	¡Error! Marcador no definido.
4.1.1	Mezcla asfáltica de granulometría densa	¡Error! Marcador no definido.
4.1.2	Mezcla asfáltica de granulometría abierta	¡Error! Marcador no definido.
4.1.3	Mezcla asfáltica de granulometría discontinua, tipo SMA.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2	Mezclas asfálticas en frío.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.1	Mezcla asfáltica de granulometría densa	2
4.2.2	Mortero asfáltico	2
4.3	Mezclas asfálticas por el sistema de riegos.....	¡Error! Marcador no definido.
5	Requisitos de calidad	2
6	Condiciones para la elaboración y uso adecuado de las mezclas asfálticas	4
7	Transporte y almacenamiento de mezclas asfálticas en caliente	¡Error! Marcador no definido.
8	Criterios para aceptación o rechazo	5
9	Vigencia	6
10	Concordancia con Normas Internacionales	6
11	Bibliografía	12

Índice de tablas

Tabla 1 – Requisitos de calidad para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñadas mediante el método Marshall	2
Tabla 2 – Vacíos en el agregado mineral (VAM) para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñadas mediante el método Marshall	3
Tabla 3 – Requisitos de calidad para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñados mediante el método Hveem	3
Tabla 4 – Requisitos de calidad para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA	2
Tabla 5 – Requisitos de proporcionamiento de morteros asfálticos	4
Tabla 6 – Cantidades de materiales pétreos y asfálticos en mezclas asfálticas por el sistema de riegos ..¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 7 – Temperaturas de mezclado para mezclas en caliente	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8 – Contenidos de cemento asfáltico, agua y disolventes en mezclas asfálticas	5

Documento de trabajo no vigente

Industria de la Construcción – Asfaltos – Calidad de Mezclas Asfálticas en frío para Carreteras – Especificaciones y Métodos de Ensayo

Building Industry – – Test Method

1 Objetivo y campo de aplicación

Este anteproyecto de Norma Mexicana establece las características de calidad de las mezclas asfálticas en frío que se utilicen en la construcción de pavimentos para carreteras **menores a 77 °C**.

2 Referencias normativas

El siguiente documento normativo vigente o el que lo sustituya es indispensable para la aplicación de este anteproyecto de Norma Mexicana.

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN	NMX
Carpetas Asfálticas con Mezcla en Frío	N·CTR·CAR·1·04·007	
Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas	N·CMT·4·04	Colocar en apéndices la información que se necesita
Calidad de Materiales Asfálticos	N·CMT·4·05·001	
Calidad de Materiales Asfálticos Modificados	N·CMT·4·05·002	
Calidad de Cementos Asfálticos según su Grado de Desempeño (PG)	N·CMT·4·05·004	
Muestreo de Mezclas Asfálticas	M·MMP·4·05·032	El IMT trabajará en la elaboración del documento.
Método Marshall para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa	M·MMP·4·05·034	El IMT trabajará en la elaboración del documento.
Método Hveem para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa	M·MMP·4·05·035	El área de Servicios Técnicos del IMT elaborara el documento.
Método Cántabro para Mezclas Asfálticas de Granulometría Abierta	M·MMP·4·05·036	El área de Servicios Técnicos del IMT elaborara el documento.
Método Hubbard Field para Morteros Asfálticos	M·MMP·4·05·037	El área de Servicios Técnicos del IMT elaborara el documento.
Contenido de Agua en Mezclas Asfálticas	M·MMP·4·05·039	NMX-C-545-ONNCCE-2018
Contenido de Disolventes en Mezclas Asfálticas	M·MMP·4·05·040	NMX-C-556-ONNCCE-2018

3 Términos y Definiciones

Para los propósitos de este anteproyecto de Norma Mexicana, el siguiente término y definición es aplicable.

3.1

mezcla asfáltica

es el producto obtenido de la incorporación y distribución uniforme de un material asfáltico en uno pétreo.

Pendiente. El Ing. Francisco Ramirez (LABORATORIO Y CONSULTORIA) en la próxima reunión presentará una propuesta de definición de mezclas asfálticas.

4 Clasificación de mezclas asfálticas en frío

Son las elaboradas en frío, en una planta mezcladora móvil, utilizando emulsiones asfálticas y materiales pétreos. Las mezclas asfálticas en frío se clasifican a su vez en:

4.1 Mezcla asfáltica de granulometría densa

Es la mezcla en frío, uniforme y homogénea, elaborada con emulsión asfáltica y materiales pétreos, con tamaño nominal entre 37,5 mm (1 ½ pulg) y 9,5 mm (¾ pulg), que satisfagan los requisitos de calidad establecidos en el **Apéndice A Cláusula D de N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas**. Normalmente se utiliza en los casos en que la intensidad del tránsito (ΣL) es igual a 1 millón de ejes equivalentes o menor, en donde no se requiera de una alta resistencia estructural, para la construcción de carpetas asfálticas de pavimentos nuevos y en carpetas para el refuerzo de pavimentos existentes, así como para la reparación de baches.

4.2 Mortero asfáltico

Es la mezcla en frío, uniforme y homogénea, elaborada con emulsión asfáltica, agua y arena con tamaño máximo de 2,36 mm (No. 8), que satisfaga los requisitos de calidad establecidos en el **Apéndice B Cláusula F de N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas**. Normalmente se coloca sobre una base impregnada o una carpeta asfáltica, como capa de rodadura.

5 Requisitos de calidad

Los materiales pétreos cumplirán con lo establecido en la **N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas**; las emulsiones cumplirán con la **N·CMT·4·05·001, Calidad de Materiales Asfálticos** y **N·CMT·4·05·002, Calidad de Materiales Asfálticos Modificados**, según sea el caso y los cementos asfálticos cumplirán con la **N·CMT·4·05·004, Calidad de Cementos Asfálticos según su Grado de Desempeño (PG)**.

Las mezclas asfálticas en frío, diseñadas de acuerdo con los procedimientos descritos en M·MMP·4·05·034, Método Marshall para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa, M·MMP·4·05·035, Método Hveem para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa o M·MMP·4·05·037, Método Hubbard Field para Morteros Asfálticos, según su tipo, cumplirán con los siguientes requisitos de calidad:

Tabla 1 –Requisitos de calidad para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA

Característica	Requisito
Número de giros en compactador giratorio (golpes por cara con martillo Marshall)	100 (50)
Vacios en la mezcla asfáltica (VMC); %, mínimo	4,0 ¹⁾
Vacios en el agregado mineral (VAM); %, mínimo	17
Vacios ocupados por el asfalto (VFA); %	75 - 82
Contenido de fibras de celulosa, % en peso de la mezcla, mínimo	0,3
Resistencia retenida a tensión indirecta (TSR) ²⁾ , %, mínimo	80
Escurrimiento de asfalto a temperatura de producción, %, máximo	0,3 ³⁾
Contenido de cemento asfáltico, % en peso de la mezcla, mínimo	6,0
Adicionalmente los vacíos de la grava en la mezcla asfáltica compactada (VAG_{MIX}) serán menores que los vacíos en la grava, en la condición de varillado en seco (VAG_{DRC}) ⁴⁾	
¹⁾ Para caminos de bajo volumen de tránsito o climas fríos, se puede permitir un porcentaje de vacíos en la mezcla menor que 4,0% pero nunca debajo de 3,0 %.	
²⁾ Para determinar la resistencia retenida a tensión indirecta (TSR), se aplicará el método descrito en M·MMP·4·05·045, Resistencia de las Mezclas Asfálticas Compactadas, al Daño Inducido por la Humedad.	
³⁾ Para determinar el escurrimiento de asfalto se aplicará el método descrito en M·MMP·4·05·044, Determinación del Escurrimiento en Mezclas Asfálticas sin Compactar.	
⁴⁾ Para determinar los valores VAG_{MIX} y VAG_{DRC} se aplicarán los procedimientos indicados en M·MMP·4·05·043.	

Método de Diseño para Mezclas Asfálticas de Granulometría Discontinua, Tipo SMA.

5.1 Mezcla asfáltica de granulometría densa

En la fabricación de las mezclas asfálticas de granulometría densa en frío, que se empleen en carpetas o reparación de baches se tomará en cuenta lo siguiente:

- 5.1.1 La emulsión asfáltica que se utilice en las mezclas para carpetas asfálticas de granulometría densa en frío será de rompimiento medio o lento.
- 5.1.2 Las mezclas para carpetas asfálticas de granulometría densa en frío cumplirán con los requisitos de calidad señalados en las Tablas 2 y 3, ó 4 de este anteproyecto de norma, según el método utilizado en su diseño, para una intensidad del tránsito (ΣL) igual a un millón de ejes equivalentes.

Tabla 2 – Requisitos de calidad para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñadas mediante el método Marshall

Características	Número de ejes equivalentes de diseño ΣL ¹⁾	
	$\Sigma L \leq 10^6$	$10^6 < \Sigma L \leq 10^7$ ²⁾
Compactación; número de golpes en cada cara de la probeta	50	75
Estabilidad; N (lbf), mínimo	5 340 (1 200)	8 000 (1 800)
Flujo; mm (10^{-2} pulg)	2 - 4 (8 - 16)	2 - 3,5 (8 - 14)
Vacios en la mezcla asfáltica (VMC); %	3 - 5	3 - 5
Vacios ocupados por el asfalto (VFA); %	65 - 78	65 - 75

¹⁾ ΣL = Número de ejes equivalentes de 8,2 t (ESAL), esperado durante la vida útil del pavimento.
²⁾ Para tránsitos mayores de 10^7 ejes equivalentes de 8,2 t, se requiere un diseño especial de la mezcla.

Tabla 3 – Vacíos en el agregado mineral (VAM) para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñadas mediante el método Marshall

Tamaño nominal del material pétreo utilizado en la mezcla ¹⁾		Vacíos en la mezcla asfáltica (VMC) de diseño %		
		3	4	5
Abertura de la malla, en mm	Designación de la malla	Vacíos en el agregado mineral (VAM) %, mínimo		
9,5	(3/8 pulg)	14	15	16
12,5	(1/2 pulg)	13	14	15
19	(3/4 pulg)	12	13	14
25	(1 pulg)	11	12	13
37,5	(1 1/2 pulg)	10	11	12

¹⁾ El tamaño nominal corresponde al indicado en la Cláusula D de N-CMT-4-04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, para el tipo y granulometría del material pétreo utilizado en la mezcla.

Tabla 4 – Requisitos de calidad para mezclas asfálticas de granulometría densa, diseñados mediante el método Hveem

Características	Número de ejes equivalentes de diseño ΣL ¹⁾	
	$\Sigma L \leq 10^6$	$10^6 < \Sigma L \leq 10^7$ ²⁾
Valor de estabilidad (R), mínimo	35	37
Expansión; mm (pulg), máximo	0,762 (0,03)	

¹⁾ ΣL = Número de ejes equivalentes de 8,2 t (ESAL), esperado durante la vida útil del pavimento.
²⁾ Para tránsitos mayores de 10^7 ejes equivalentes de 8,2 t, se requiere un diseño especial de la mezcla.

- 5.1.3 En caso que así lo indique el proyecto o previa aprobación de la Secretaría, cuando se requiera un material fino (filler) para lograr la granulometría del material pétreo establecida en el Apéndice A Cláusula D de N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, se puede utilizar cemento Pórtland o cal, lo que también acelerará la estabilidad de la mezcla y mejorará la afinidad entre el material asfáltico y los materiales pétreos; el contenido de filler no será mayor que el porcentaje máximo de material que pasa la malla (No. 200), indicado en la Cláusula mencionada.

5.2 Mortero asfáltico

En la fabricación del mortero asfáltico se tomará en cuenta lo siguiente:

- 5.2.1 La emulsión asfáltica que se utilice en la fabricación del mortero será de rompimiento lento.
- 5.2.2 El agua que se utilice para dar la consistencia necesaria al mortero estará libre de materias extrañas y de sales solubles en cantidades que, a juicio de la Secretaría, resulten perjudiciales.
- 5.2.3 El proporcionamiento del mortero asfáltico cumplirá con lo establecido en la Tabla 5 de este anteproyecto de norma.

Tabla 5 – Requisitos de proporcionamiento de morteros asfálticos

Características	Contenido en la mezcla % ¹⁾
Emulsión asfáltica de rompimiento lento	18 – 25
Agua para dar la consistencia necesaria a la mezcla con emulsión asfáltica	10 – 15
¹⁾ Por ciento respecto a la masa seca del material pétreo.	

- 5.2.4 Las características del mortero asfáltico serán tales que, una vez tendido, se establezca en un periodo comprendido entre 1 h y 5 h.
- 5.2.5 En caso que así lo indique el proyecto o previa aprobación de la Secretaría, cuando se requiera un material fino (filler) para lograr la granulometría del material pétreo establecida en el Apéndice B Cláusula F de N·CMT·4·04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, se puede utilizar cemento Pórtland o cal, lo que también acelerará la estabilidad de la mezcla y mejorará la afinidad entre el material asfáltico y los materiales pétreos; el contenido de filler no será mayor que el porcentaje máximo de material que pasa la malla (No. 200), indicado en la Cláusula mencionada. En el caso que se utilicen emulsiones, sólo se podrá añadir filler si así lo indica el proyecto o previa aprobación de la Secretaría.

6 Condiciones para la elaboración y uso adecuado de las mezclas asfálticas

- 6.1 La temperatura de las emulsiones asfálticas al momento de su empleo en las mezclas asfálticas en frío o de su aplicación para mezclas asfálticas por el sistema de riegos, será de 5 °C a 40 °C.
- 6.2 No se aplicarán los materiales asfálticos cuando la temperatura ambiente sea menor de 5 °C, cuando haya amenaza de lluvia o cuando la velocidad del viento impida que la aplicación con petrolizadora sea uniforme.
- 6.3 Las tolerancias de los contenidos de agua y de disolventes en las mezclas asfálticas, determinados de acuerdo con los procedimientos descritos en M·MMP·4·05·039, Contenido de Agua en Mezclas Asfálticas y M·MMP·4·05·040, Contenido de Disolventes en Mezclas Asfálticas, así como el contenido de cemento asfáltico determinado mediante alguno de los procedimientos descritos en M·MMP·4·05·047, Contenido de Cemento o Residuo Asfáltico en Mezclas Asfálticas por el Método Colorimétrico, M·MMP·4·05·048, Contenido de Cemento o Residuo Asfáltico en Mezclas Asfálticas mediante la Recirculación de Disolventes en Caliente, M·MMP·4·05·049, Contenido de Cemento o Residuo Asfáltico en Mezclas Asfálticas mediante Extracción por Centrifugado o M·MMP·4·05·054, Contenido de Cemento o Residuo Asfáltico en Mezclas Asfálticas por el Método de Calcinación, serán las mostradas en la Tabla 8 de este anteproyecto de norma.

Tabla 6 – Contenidos de cemento asfáltico, agua y disolventes en mezclas asfálticas

Material asfáltico empleado en la elaboración de la mezcla	Tolerancia en el contenido de cemento asfáltico (CA) ¹⁾ %	Contenido de agua libre permitido ²⁾ %	Relación de disolventes a cemento asfáltico en masa (valor K)
Cemento asfáltico	CA ± 0,15	–	0
Emulsión asfáltica sin disolventes	CA ± 0,1	1	0
Emulsión asfáltica con disolventes	CA ± 0,1	1	0,05 a 0,08

¹⁾ CA corresponde al contenido de cemento asfáltico determinado en el diseño de la mezcla, en por ciento respecto a la masa del material pétreo. La tolerancia en el contenido de cemento asfáltico corresponde al rango que se establece sumando y restando el 0,15 % al contenido de cemento asfáltico determinado en el diseño, por ejemplo, si el contenido de ese cemento asfáltico es de 6 %, la tolerancia sería de 6–0,15 a 6+0,15, es decir de 5,85 a 6,15 %.

²⁾ Respecto a la masa de la mezcla asfáltica.

- 6.4** Las temperaturas mínimas convenientes para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica serán determinadas por el responsable de esas actividades, mediante la curva Viscosidad–Temperatura del material asfáltico que se utilice.
- 6.5** Los espesores compactos de las capas que se construyan con mezclas asfálticas en caliente, no serán menores que 1,5 veces el tamaño nominal del material pétreo utilizado. En el caso de mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA, el espesor compacto mínimo no será menor de 3 veces el tamaño nominal del material pétreo utilizado. El espesor máximo de la capa será aquel que el equipo sea capaz compactar, de tal forma que la diferencia entre el grado de compactación en los 3 cm superiores y los 3 cm inferiores, no difiera en más del 1 %; si esto sucede, la carpeta se construirá en dos o más capas.
- 6.6** Las capas construidas con mezcla asfáltica, serán compactadas como mínimo al 95 % de su masa volumétrica máxima, determinada en cada caso de acuerdo con los métodos de prueba que fije la Secretaría. En el caso de las mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA, la capa construida será compactada como mínimo al 98 % de su masa volumétrica máxima, determinada en el diseño de la mezcla.

7 Criterios para aceptación o rechazo

La aceptación de mezclas asfálticas por parte de la Secretaría, se hará considerando lo siguiente:

- 7.1** El Contratista de Obra será el responsable de demostrar que la mezcla asfáltica cumple con las características y los requisitos de calidad señalados en este anteproyecto de norma para su aprobación por parte del Residente, según el tipo de mezcla establecida en el proyecto, en muestras obtenidas y preparadas como se establece en el **M·MMP·4·05·032, Muestreo de Mezclas Asfálticas**, mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en el capítulo 2 de este anteproyecto de norma. El Contratista de Obra entregará a la Secretaría un certificado de calidad que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en este anteproyecto de norma, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobado por la Secretaría.
- 7.2** Durante el proceso de producción, con objeto de controlar la calidad de la mezcla en la ejecución de la obra, el Contratista de Obra, por cada 200 mm³ o fracción de la mezcla de un mismo tipo, producido en la planta, realizará las pruebas necesarias que aseguren que cumple con el contenido de asfalto establecido en este anteproyecto de norma y entregará a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Las pruebas se realizarán en muestras obtenidas y preparadas como se establece en **M·MMP·4·05·032, Muestreo de Mezclas Asfálticas** y mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en el capítulo 2 de este anteproyecto de norma. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de lo mencionado en esta Fracción.

- 7.3** Además de lo señalado en la Fracción anterior, el Contratista de Obra, por cada 2 000 m³ de producción de la planta, realizará las pruebas necesarias que aseguren que la mezcla asfáltica cumple con todos los requisitos establecidos en este anteproyecto de norma, según el tipo de mezcla de que se trate y entregará a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Las pruebas se realizarán en muestras obtenidas y preparadas como se establece en M·MMP·4·05·032, Muestreo de Mezclas Asfálticas y mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en el capítulo 2 de este anteproyecto de norma. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos.
- 7.4** En el caso de mezcla de granulometría densa, una vez tendida y compactada, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias que aseguren la estabilidad establecida en este anteproyecto de norma, en el proyecto o lo señalado por la Secretaría, de acuerdo con lo indicado en N·CTR·CAR·1·04·007, Carpetas Asfálticas con Mezcla en Frío, mediante el procedimiento contenido en M·MMP·4·05·034, Método Marshall para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa o M·MMP·4·05·035, Método Hveem para Mezclas Asfálticas de Granulometría Densa, según su caso. El Contratista de Obra entregará a la Secretaría los resultados de dichas pruebas.
- 7.5** En el caso de mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA, una vez tendida y compactada, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias que aseguren que la mezcla alcanzó al menos el 98 % de su masa volumétrica máxima, determinada en el diseño de la mezcla de acuerdo con M·MMP·4·05·043, Método de Diseño para Mezclas Asfálticas de Granulometría Discontinua, Tipo SMA.
- 7.6** En cualquier momento, la Secretaría puede verificar que la mezcla asfáltica suministrada cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos en este anteproyecto de norma, según el tipo de mezcla de que se trate, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

8 Vigencia

La presente Norma Mexicana entra en vigor a los sesenta días naturales siguientes de su declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación.

9 Concordancia con Normas Internacionales

Este anteproyecto de Norma Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna Norma Internacional.

Apéndice A

(Normativo – Informativo)

Requisitos de calidad de materiales pétreos para mezclas asfálticas de granulometría densa

El material pétreo que se utilice en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría densa, en frío, en función de su tamaño nominal y de la intensidad del tránsito esperado en términos del número de ejes equivalentes (ΣL) de 8,2 toneladas, acumulados durante el periodo de servicio del pavimento en el carril de diseño, que en ningún caso será menor de 10 años, cumplirá con lo que se indica a continuación:

- A.1** Cuando el tránsito esperado (ΣL) sea igual a 1 millón de ejes equivalentes o menor, el material pétreo, según su tamaño nominal, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla A.1 y con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla A.2 de este anteproyecto de norma.

Tabla A.1 - Requisitos de granulometría del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa

Malla		Tamaño nominal del material pétreo ¹⁾ mm (in)				
Abertura mm	Designación	9,5 (³ / ₈)	12,5 (¹ / ₂)	19 (³ / ₄)	25 (1)	37,5 (¹ / ₂)
Porcentaje que pasa (en masa)						
50	2 in	---	---	---	---	100
37,5	1½ in	---	---	---	100	90 - 100
25	1 in	---	---	100	90 - 100	74 - 90
19	¾ in	---	100	90 - 100	79 - 92	62 - 83
12,5	½ in	100	90 - 100	72 - 89	58 - 81	46 - 74
9,5	⅜ in	90 - 100	76 - 92	60 - 82	47 - 75	39 - 68
6,3	¼ in	70 - 89	56 - 81	44 - 71	36 - 65	30 - 59
4,75	N°4	56 - 82	45 - 74	37 - 64	30 - 58	25 - 53
2	N°10	28 - 64	25 - 55	20 - 46	17 - 42	13 - 38
0,85	N°20	18 - 49	15 - 42	12 - 35	9 - 31	6 - 28
0,425	N°40	13 - 37	11 - 32	8 - 27	5 - 24	3 - 21
0,25	N°60	10 - 29	8 - 25	6 - 21	4 - 19	2 - 16
0,15	N°100	6 - 21	5 - 18	4 - 16	2 - 14	1 - 12
0,075	N°200	2 - 10	2 - 9	2 - 8	1 - 7	0 - 6

¹⁾ El tamaño nominal de un material pétreo es la abertura de la malla con la que se designa el material que cumpla con una determinada granulometría.

- A.2** Si el tránsito esperado (ΣL) es mayor de 1 millón de ejes equivalentes y hasta 30 millones de ejes equivalentes, el material pétreo según su tamaño nominal, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla A.1 y con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla A.3 de este anteproyecto de norma.
- A.3** Si el tránsito esperado (ΣL) es mayor de treinta 30 millones de ejes equivalentes, el material pétreo, según su tamaño nominal, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla A.1 y con los requisitos de calidad que se indican en la Tabla A.4 de este anteproyecto de norma.

Tabla A.2 - Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa cuando $\Sigma L \leq 10^6$

Característica ¹⁾		Valor
GRAVA		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo		2,4
Desgaste de Los Ángeles, %, máximo		35
Desgaste Microdeval, %, máximo		18
Intemperismo acelerado, %, (5 ciclos), máximo ²⁾	En sulfato de sodio	15
	En sulfato de magnesio	20
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo		40
Partículas trituradas, %, mínimo	Una cara	90
	Dos o más caras	80
Desprendimiento por fricción, %, máximo		20
ARENA Y FINOS		
Densidad relativa del material pétreo seco (d_{pd}), mínimo		2,4
Angularidad, %, mínimo		40
Equivalente de arena; %, mínimo		45
Azul de metileno, mg/g, máximo		18
¹⁾ El material será 100% producto de trituración de roca sana. ²⁾ Será suficiente que el intemperismo acelerado cumpla con una de las dos condiciones: en sulfato de sodio o en sulfato de magnesio.		

Tabla A.3 - Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa cuando $1 \times 10^6 < \Sigma L \leq 30 \times 10^6$

Característica ¹⁾		Valor
GRAVA		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo		2,4
Desgaste de Los Ángeles, %, máximo		30
Desgaste Microdeval, %, máximo		18
Intemperismo acelerado, %, (5 ciclos), máximo ²⁾	En sulfato de sodio	15
	En sulfato de magnesio	20
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo		40
Partículas trituradas, %, mínimo	Una cara	95
	Dos o más caras	85
Desprendimiento por fricción, %, máximo		20
ARENA Y FINOS		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo		2,4
Angularidad, %, mínimo		45
Equivalente de arena; %, mínimo		50
Azul de metileno, mg/g, máximo		15
¹⁾ El material será 100% producto de trituración de roca sana. ²⁾ Será suficiente que el intemperismo acelerado cumpla con una de las dos condiciones: en sulfato de sodio o en sulfato de magnesio.		

Tabla A.4 - Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa cuando $\Sigma L > 30 \times 10^6$

Característica ¹⁾		Valor
GRAVA		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo		2,4
Desgaste de Los Ángeles, %, máximo		30
Desgaste Microdeval, %, máximo		15
Intemperismo acelerado, %, (5 ciclos), máximo ²⁾	En sulfato de sodio	15
	En sulfato de magnesio	20
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo		35
Partículas trituradas, %, mínimo	Una cara	100
	Dos o más caras	90
Desprendimiento por fricción, %, máximo		20
ARENA Y FINOS		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo		2,4
Angularidad, %, mínimo		45
Equivalente de arena; %, mínimo		55
Azul de metileno, mg/g, máximo		12
¹⁾ El material será 100% producto de trituración de roca sana. ²⁾ Será suficiente que el intemperismo acelerado cumpla con una de las dos condiciones: en sulfato de sodio o en sulfato de magnesio.		

Apéndice B

(Normativo – Informativo)

Requisitos de calidad de materiales pétreos para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA

El material pétreo que se emplee en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA, en caliente, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la Tabla B.1, en función de su tamaño nominal, así como los requisitos de calidad que se indican en la Tabla B.2 de este anteproyecto de norma.

Tabla B.1 – Requisitos de granulometría del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA

Malla		Tamaño nominal del material pétreo mm (in)		
		6,3 (¼)	9,5 (¾)	12,5 (½)
Abertura mm	Designación	Porcentaje que pasa (en masa)		
19	¾ in	---	---	100
12,5	½ in	---	100	90 - 100
9,5	¾ in	100	70 - 95	50 - 80
6,3	¼ in	56 - 66	43 - 68	29 - 50
4,75	N°4	30 - 45	30 - 50	20 - 35
2	N°10	19 - 26	19 - 29	15 - 23
0,85	N°20	16 - 22	15 - 22	13 - 20
0,075	N°200	9 - 12	8 - 12	8 - 11

Tabla B.2 – Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría abierta, granulometría discontinua, tipo SMA y granulometría discontinua, tipo CASAA

Característica ¹⁾	Valor	
GRAVA		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo	2,4	
Desgaste de Los Ángeles, %, máximo	25	
Desgaste Microdeval, %, máximo	15	
Intemperismo acelerado, %, (5 ciclos), máximo ²⁾	En sulfato de sodio	15
	En sulfato de magnesio	20
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	35	
Partículas trituradas, %, mínimo	Una cara	100
	Dos o más caras	90
Pulimento acelerado, %, mínimo	30	
Desprendimiento por fricción, %, máximo	10	
ARENA Y FINOS		
Densidad relativa del material pétreo seco, mínimo	2,4	
Angularidad, %, mínimo	45	
Equivalente de arena; %, mínimo	55	
Azul de metileno, mg/g, máximo	12	
¹⁾ El material será 100% producto de trituración de roca sana.		
²⁾ Será suficiente que el intemperismo acelerado cumpla con una de las dos condiciones: en sulfato de sodio o en sulfato de magnesio.		

Documento de trabajo no vigente

10 Bibliografía

Asphalt Institute, Manual MS-1 Thickness Design – Full Depth Pavement Structures for Highways and Streets, Lexington, KY, EUA (ago 1993).

Asphalt Institute, Manual MS-22 Principios de Construcción de Pavimentos de Mezcla Asfáltica en Caliente, Lexington, KY, EUA.

Asphalt Institute, Manual 22 Construction of Hot-Mix Asphalt Pavements, 2ª ed, Lexington, KY, EUA.

AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, Washington, DC, EUA (1993).

Asphalt Institute, Departamento del Transporte de los Estados Unidos, Administración Federal de Carreteras, e IPC, Antecedentes del Diseño y Análisis de Mezclas Asfálticas, Aplicaciones Tecnológicas, Innovaciones a través de Asociaciones, Lexington, KY, EUA (nov 1994).

Roberts, F. et al, Hot Mix Asphalt Materials, Mixture Design and Construction, NAPA Education Foundation, Lanham, ML, EUA, (may 1991).

AASHTO, Provisional Standards, MP8-05 Designing Stone Matrix Asphalt (SMA), Washington, DC. EUA (2005).

- [1] NMX-Z-013-SCFI-2015, Guía para la estructuración y redacción de normas (Cancela a la NMX-Z-013/1-1977), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.
- [2] NOM-008-SCFI-2002 Sistema general de unidades de medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.



Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.

ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA **APROY-NMX-C-000-ONNCCE-**

**Industria de la Construcción – Asfaltos – Calidad de Mezclas
Asfálticas en frío para Carreteras – Especificaciones y Métodos
de Ensayo**

Building Industry – – Test Method

Queda totalmente prohibida la reproducción, intercambio o distribución total o parcial de cualquiera de sus apartados en cualquier soporte mecánico o digital.