

LIBRO: MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES

PARTE: 4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS

TÍTULO: 05. Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas

CAPÍTULO: 061. Determinación de la Masa por Unidad de Volumen de Cemento Asfáltico de Capas de Mezcla Asfáltica Tendida y Compactada

A. CONTENIDO

Este Manual contiene el procedimiento para determinar la masa por unidad de volumen de cemento asfáltico de capas de mezcla asfáltica tendida y compactada a que se refieren las Normas N·CTR·CAR·1·04·006, *Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente*, N·CTR·CAR·1·04·007, *Carpetas Asfálticas con Mezcla en Frío*, N·CSV·CAR·3·02·005, *Carpeta Asfáltica de Granulometría Densa*, y N·CSV·CAR·3·02·008, *Recuperación en Caliente de Carpetas Asfálticas*.

B. OBJETIVO

Determinar la masa por unidad de volumen de cemento asfáltico de capas de mezcla asfáltica construidas con anterioridad. La secuencia de pasos a seguir para la determinación se muestra en la Figura 1 de este Manual, junto con la referencia de los Manuales del Libro MMP. *Métodos de Muestreo y Prueba de Materiales*, Parte 4. *Materiales para Pavimentos*, Título 5. *Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas*, que servirán de apoyo para tal fin.

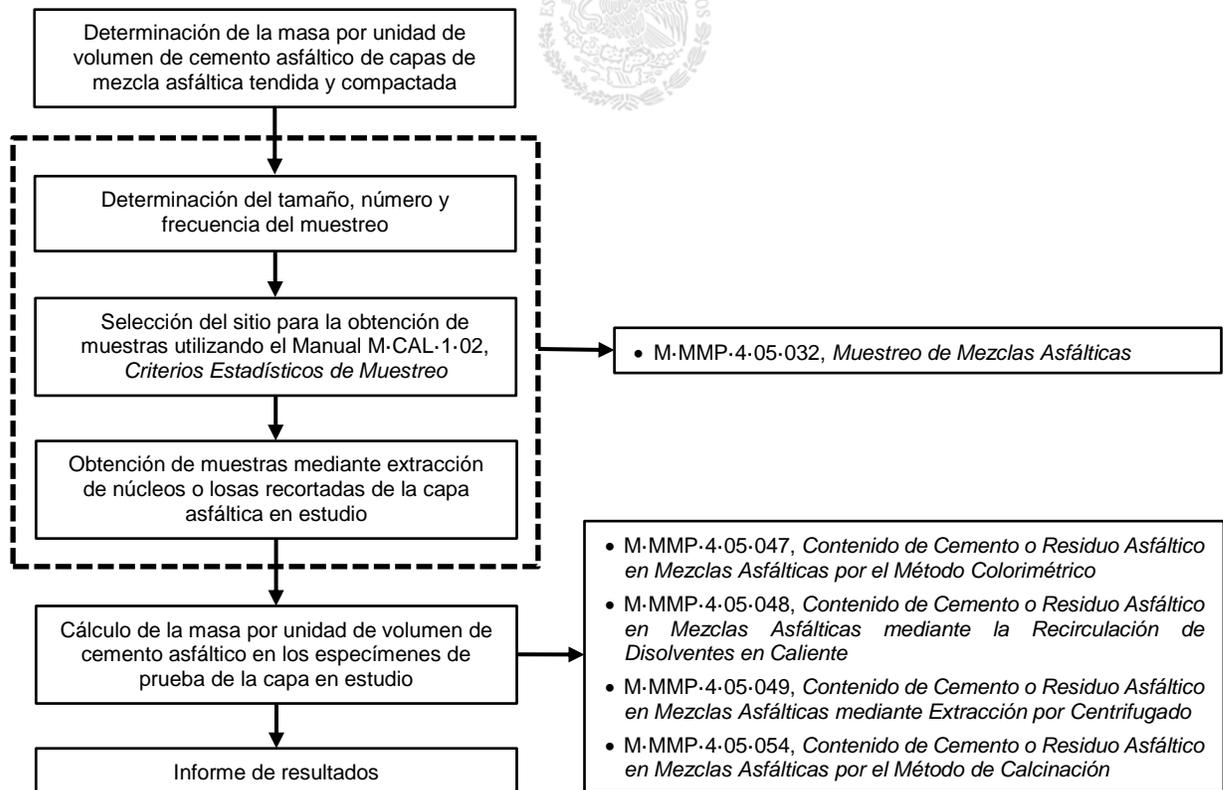


FIGURA 1.- Secuencia del proceso para la determinación de la masa por unidad de volumen de cemento asfáltico de capas de mezcla asfáltica tendida y compactada

C. REFERENCIAS

Este Manual se complementa con los siguientes:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente.....	N-CTR-CAR-1-04-006
Carpetas Asfálticas con Mezcla en Frío.....	N-CTR-CAR-1-04-007
Carpeta Asfáltica de Granulometría Densa.....	N-CSV-CAR-3-02-005
Recuperación en Caliente de Carpetas Asfálticas.....	N-CSV-CAR-3-02-008
Criterios Estadísticos de Muestreo	M-CAL-1-02
Muestreo de Mezclas Asfálticas.....	M-MMP-4-05-032
Contenido de Cemento o Residuo Asfáltico en Mezclas Asfálticas por el Método Colorimétrico	M-MMP-4-05-047
Contenido de Cemento o Residuo Asfáltico en Mezclas Asfálticas mediante la Recirculación de Disolventes en Caliente.....	M-MMP-4-05-048
Contenido de Cemento o Residuo Asfáltico en Mezclas Asfálticas mediante Extracción por Centrifugado.....	M-MMP-4-05-049
Densidad, Densidad Relativa y Absorción de Mezclas Asfálticas Compactadas No Absorbentes	M-MMP-4-05-051
Contenido de Cemento o Residuo Asfáltico en Mezclas Asfálticas por el Método de Calcinación	M-MMP-4-05-054

D. MUESTREO DE MEZCLA ASFÁLTICA TENDIDA Y COMPACTADA**D.1. OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS**

Las muestras se obtienen mediante la extracción de núcleos o losas de una capa tendida y compactada, de acuerdo con lo indicado en el Manual M-MMP-4-05-032, *Muestreo de Mezclas Asfálticas*.

D.2. NÚMERO Y FRECUENCIA DE LAS MUESTRAS POR OBTENER

- D.2.1.** El número y frecuencia de las muestras de la capa de mezcla asfáltica tendida y compactada, obtenidas para comprobar la masa por unidad de volumen de cemento asfáltico del tramo en estudio, serán los establecidos en el plan de muestreo, en el proyecto o los aprobados por la Secretaría, considerando lo indicado en las Normas N-CTR-CAR-1-04-006, *Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente*, N-CTR-CAR-1-04-007, *Carpetas Asfálticas con Mezcla en Frío*, N-CSV-CAR-3-02-005, *Carpeta Asfáltica de Granulometría Densa*, y N-CSV-CAR-3-02-008, *Recuperación en Caliente de Carpetas Asfálticas*, según sea el caso.
- D.2.2.** Si de acuerdo con la frecuencia de muestreo, se requiere obtener más de una muestra, ya sea para obtener muestras individuales o para integrar una muestra representativa a partir de varias muestras parciales, cada muestra se selecciona aleatoriamente conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, basado en la cantidad de material definida por la frecuencia de muestreo.

E. DETERMINACIÓN DE LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CEMENTO ASFÁLTICO DE LA CAPA DE MEZCLA ASFÁLTICA TENDIDA Y COMPACTADA

E.1. CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO O RESIDUO ASFÁLTICO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA RESPECTO A LA MASA DE LOS MATERIALES PÉTREOS DE LA CAPA EN ESTUDIO

Se calcula el contenido de cemento asfáltico respecto a la masa de los materiales pétreos, (CA), de los núcleos o losas de las capas de mezcla tendida y compactada, de acuerdo con alguno de los métodos de prueba contenidos en los Manuales 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*.

E.2. CÁLCULO DE LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CEMENTO ASFÁLTICO DE LA CAPA TENDIDA Y COMPACTADA EN ESTUDIO

Para cada núcleo o losa probados, se realiza lo siguiente:

- E.2.1.** Para determinar la masa por unidad de volumen de cemento asfáltico de la capa de mezcla asfáltica tendida y compactada, respecto a la masa del material pétreo, (W_{CAp}), se utilizará la siguiente fórmula:

$$W_{CAp} = \frac{\gamma_{mc}}{100 + CA} \times CA$$

Donde:

W_{CAp} = Masa por unidad de volumen de cemento asfáltico de la capa de mezcla asfáltica tendida y compactada, respecto a la masa de los materiales pétreos, (kg/m^3), de cada núcleo o losa probados.

CA = Contenido de cemento o residuo asfáltico de la mezcla asfáltica, respecto a la masa de los materiales pétreos, (%), determinado mediante los procedimientos indicados en la Fracción E.1. de este Manual.

γ_{mc} = Masa volumétrica de la mezcla asfáltica compactada o densidad de la mezcla asfáltica compactada (ρ_{mc}), (kg/m^3), determinada en núcleos o losas extraídos de la carpeta, de acuerdo con el Manual M-MMP-4-05-051, *Densidad, Densidad Relativa y Absorción de Mezclas Asfálticas Compactadas No Absorbentes*.

- E.2.2.** Se calcula el promedio del contenido de cemento o residuo asfáltico de la mezcla asfáltica de los núcleos o losas probados, (\overline{CA}), en %, y el promedio de la masa de cemento asfáltico por unidad de volumen de la capa de mezcla asfáltica tendida y compactada ($\overline{W_{CAp}}$), en kg/m^3 , respecto a la masa de los materiales pétreos.

- E.2.3.** Cuando sea necesario calcular la masa por unidad de volumen de cemento asfáltico con respecto a la masa de la mezcla asfáltica, (W_{CAmc}), se empleará la siguiente expresión:

$$W_{CAmc} = \gamma_{mc} \times \frac{CA_m}{100}$$

Donde:

- W_{CAmc} = Masa por unidad de volumen de cemento asfáltico de la capa de mezcla asfáltica tendida y compactada, respecto a la masa de misma, (kg/m^3), de cada núcleo o losa probados.
- CA_m = Contenido de cemento o residuo asfáltico de la mezcla asfáltica, respecto a la masa de la misma, (%), determinado mediante los procedimientos indicados en la Fracción E.1. de este Manual.
- γ_{mc} = Masa volumétrica de la mezcla asfáltica compactada o densidad de la mezcla asfáltica compactada (ρ_{mc}), (kg/m^3), determinada en núcleos o losas extraídos de la carpeta, de acuerdo con el Manual M-MMP-4-05-051, *Densidad, Densidad Relativa y Absorción de Mezclas Asfálticas Compactadas No Absorbentes*.

E.2.4. Se calcula el promedio del contenido de cemento o residuo asfáltico de la mezcla asfáltica de los núcleos o losas probados, ($\overline{CA_m}$), en %, y el promedio de la masa de cemento asfáltico por unidad de volumen de la capa de mezcla tendida y compactada ($\overline{W_{CAmc}}$), en kg/m^3 , respecto a la masa de la misma.

F. INFORME DE RESULTADOS

El informe tendrá como mínimo los siguientes datos:

- Fecha y nombre del responsable de la prueba.
- Obra y ubicación.
- Capa, longitud y ancho del tramo evaluado.
- Número y frecuencia del muestreo.
- El promedio del contenido de cemento o residuo asfáltico de la mezcla asfáltica, (\overline{CA} o $\overline{CA_m}$), en %, con respecto a la masa de los materiales pétreos o a la masa de mezcla asfáltica, según sea el caso.
- El promedio de la masa de cemento asfáltico por unidad de volumen de la mezcla tendida y compactada, ($\overline{W_{CAp}}$ o $\overline{W_{CAmc}}$), en kg/m^3 , respecto de la masa de los materiales pétreos o de la masa de la mezcla asfáltica, según sea el caso.

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