

**LIBRO:** **MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES**

**PARTE:** **4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

**TÍTULO:** 05. Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas

**CAPÍTULO:** 019. Índice de Ruptura de Emulsiones Asfálticas Catiónicas

**A. CONTENIDO**

Este Manual describe el procedimiento de prueba para determinar el índice de ruptura de las emulsiones asfálticas catiónicas a que se refiere la Norma N·CMT·4·05·001, *Calidad de Materiales Asfálticos*, en muestras tomadas conforme al Manual M·MMP·4·05·001, *Muestreo de Materiales Asfálticos*.

**B. OBJETIVO DE LA PRUEBA**

Esta prueba permite determinar la cantidad de material fino sílico, necesario para hacer romper 100 g de emulsión asfáltica catiónica.

**C. REFERENCIAS**

Este Manual se complementa con la Norma N·CMT·4·05·001, *Calidad de Materiales Asfálticos* y el Manual M·MMP·4·05·001, *Muestreo de Materiales Asfálticos*.

**D. EQUIPO Y MATERIALES**

El equipo para la ejecución de la prueba estará en condiciones de operación, calibrado, limpio y completo en todas sus partes. Todos los materiales por emplear serán de alta calidad, considerando siempre la fecha de su caducidad.

**D.1. RECIPIENTES DE CIERRE HERMÉTICO**

Uno con capacidad mínima para almacenar 100 g de emulsión asfáltica y otro que pueda contener 1 kg del material fino sílico a que se refiere la Fracción D.8. de este Manual.

**D.2. TANQUE TERMOSTÁTICO**

Que permita alojar los recipientes con los materiales y mantener una temperatura controlada.

**D.3. BALANZA DE PRECISIÓN**

De 2 000 g de capacidad mínima y aproximación de 0,1 g.

**D.4. PLATO ESMALTADO**

De 20 cm de diámetro interior y 10 cm de altura.

**D.5. ESPÁTULA DE NÍQUEL**

De 20 cm de longitud.

**D.6. RECIPIENTE CÓNICO**

De la forma y dimensiones indicadas en la Figura 1, provisto de un soporte y con los aditamentos detallados en las Figuras 2 y 3 de este Manual, de metal resistente a la corrosión, con superficie lisa antiadherente y con una abertura o dispositivo en su fondo, con características tales que permitan un flujo del material fino sílico entre 0,3 y 0,5 g/s.

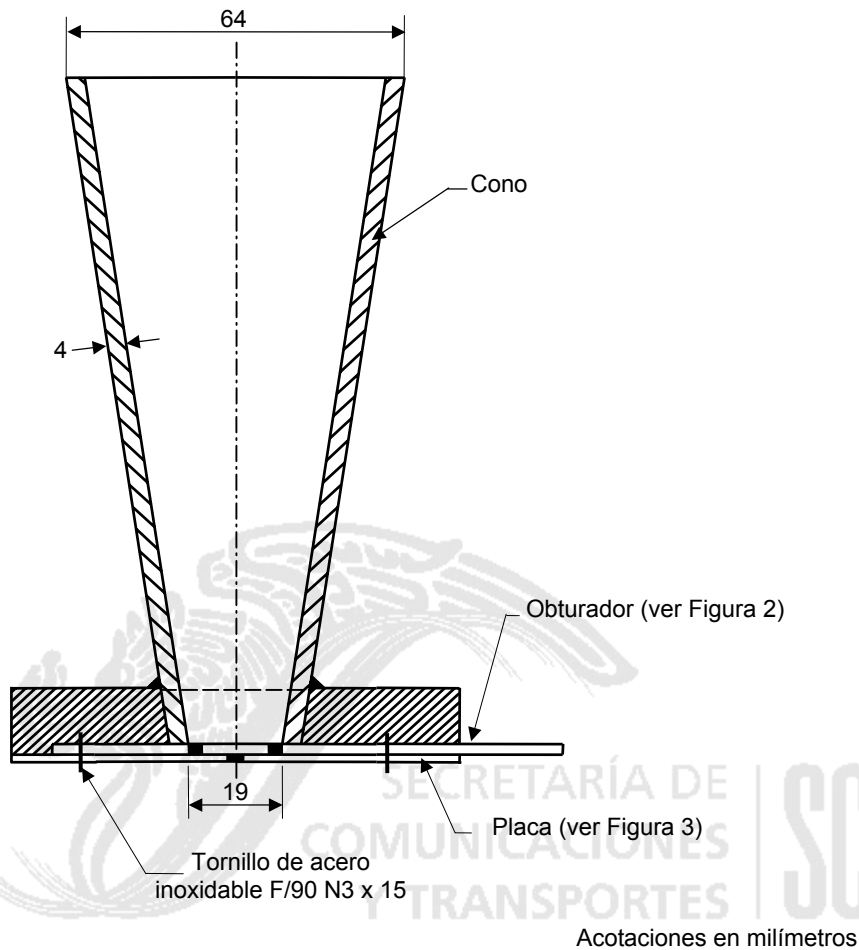


FIGURA 1.- Cono metálico para la prueba de índice de ruptura

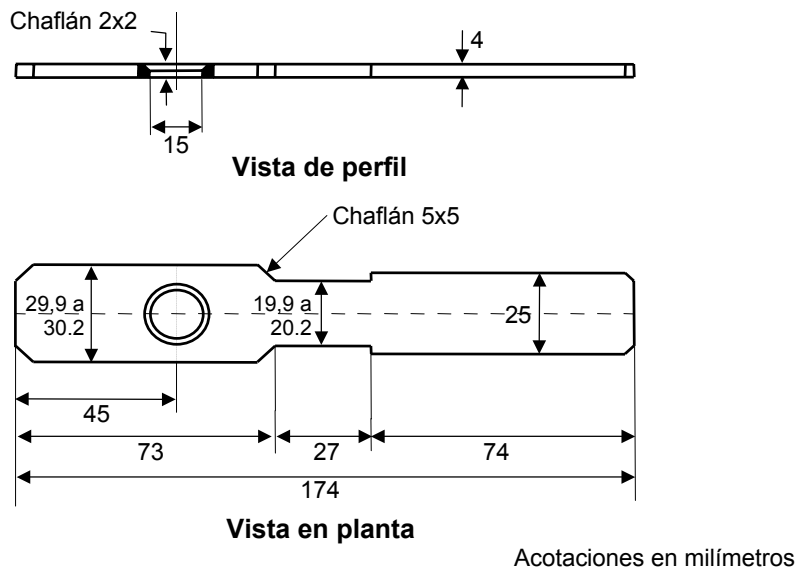


FIGURA 2.- Obturador (dispositivo de cierre)

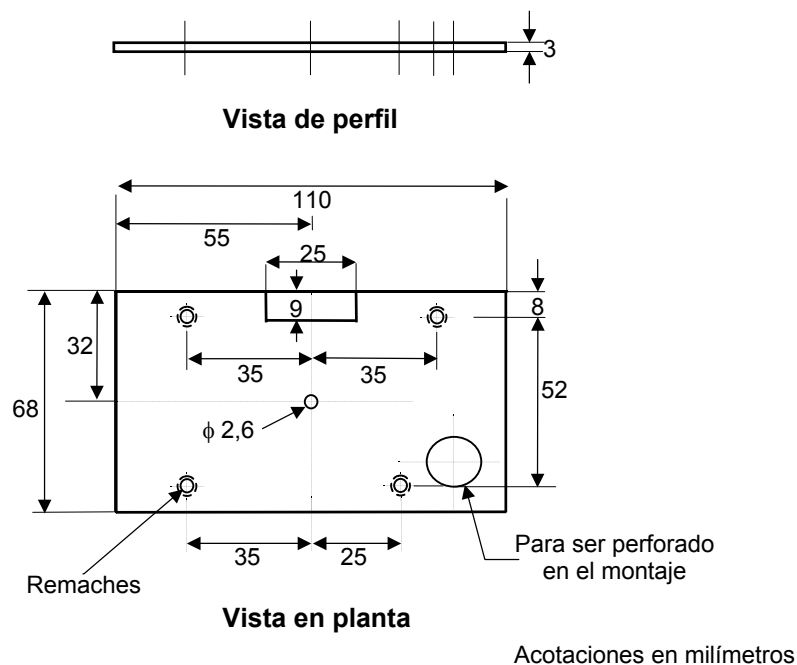


FIGURA 3.- Placa

**D.7. MALLA N°30**

De 600 μm de abertura.

**D.8. MATERIAL FINO SÍLICO**

De sílice natural, de color blanco, con contenido de bióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) mayor de 98% en masa, densidad de 2,65 g/cm<sup>3</sup>, pH neutral, que haya sido secado en un horno a 120°C y almacenado en un contenedor hermético y que cumpla con las características granulométricas establecidas en la Tabla 1 de este Manual.

**TABLA 1.- Características granulométricas para el material fino sílico**

Abertura de la malla mm	Retenido parcial %
0,1	1 - 5
0,08	5 - 10
0,063	15 - 25
0,05	10 - 20
0,04	25 - 35

**E. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

Se colocan y mantienen durante 1 h, por separado, en recipientes sellados y colocados dentro del tanque termostático regulado a 25 ± 1°C, 250 g del material fino sílico y 100 g de la muestra de emulsión asfáltica catiónica por probar, tomada según se establece en el Manual M-MMP-4-05-001, *Muestreo de Materiales Asfálticos*, haciéndola pasar previamente por la malla N°30.

**F. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA**

- F.1. Se determina la masa del plato esmaltado y de la espátula, con una aproximación de ± 0,1 g y se registra como  $m_1$ .
- F.2. Se vierten 100 ± 0,1 g de emulsión asfáltica directamente sobre el plato esmaltado y la espátula, se obtiene la masa y se registra como  $m_2$ .

- F.3.** Se determina la masa de la emulsión asfáltica añadida utilizando la siguiente expresión:

$$E = m_2 - m_1$$

Donde:

$E$  = Masa de la emulsión asfáltica, (g)

$m_1$  = Masa del plato esmaltado y la espátula, (g)

$m_2$  = Masa del plato esmaltado, la espátula y la emulsión, (g)

- F.4.** Se coloca el plato esmaltado con la emulsión asfáltica dentro del tanque termostático, previamente calentado a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , debiendo mantenerse dicha temperatura.
- F.5.** Se colocan en el recipiente cónico aproximadamente 250 g del material fino sílico mantenido a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ . Hecho esto se coloca el recipiente cónico en su soporte.
- F.6.** Se abre el obturador del recipiente cónico para que el material fino sílico pueda caer al plato que contiene la emulsión asfáltica. Al tiempo que va cayendo el material fino sílico, se irá mezclando con la emulsión asfáltica, moviendo la espátula circularmente a razón de una vuelta por segundo.
- F.7.** Se cierra el obturador cuando la mezcla se torne plástica y se aísle en forma de grumos, sin adherirse a los lados del plato esmaltado. Esta formación de grumos es la manifestación del rompimiento de la emulsión asfáltica.

Es importante mencionar, que en ciertas emulsiones asfálticas, la formación de grumos no es muy evidente, por lo que en ese caso no es posible llegar a un resultado que pueda ser considerado como el índice de ruptura de dicha emulsión. Cuando esto suceda se debe reportar en el informe de la prueba.

- F.8.** Se obtiene la masa del plato esmaltado que contiene la mezcla del material fino sílico con la emulsión, incluyendo la espátula y se registra como  $m_3$ .
- F.9.** Se determina la masa del material fino sílico añadido utilizando la siguiente expresión:

$$P = m_3 - m_2$$

Donde:

$P$  = Masa del material fino sílico, (g)

$m_2$  = Masa del plato esmaltado, la espátula y la emulsión, (g)

$m_3$  = Masa del plato esmaltado, la espátula, la emulsión y el material fino sílico, (g)

## G. CÁLCULOS Y RESULTADOS

- G.1.** Se calcula el índice de ruptura utilizando la siguiente expresión:

$$i = \left( \frac{P}{E} \right) \times 100$$

Donde:

$i$  = Índice de ruptura de la muestra de emulsión asfáltica, (%)

$P$  y  $E$  tienen el mismo significado señalado en las Fracciones F.9. y F.3. de este Manual, respectivamente.

- G.2.** La prueba se efectuará por triplicado y se reportará como índice de ruptura de la emulsión asfáltica el promedio de los tres resultados. En el informe de resultados se debe señalar que el índice de ruptura es en relación con el material fino sílico.

#### **H. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES**

Para evitar errores durante la ejecución de la prueba, se observan las siguientes precauciones:

- H.1.** Realizar la prueba bajo las condiciones de temperatura y tiempo que se indican
- H.2.** Que el obturador del recipiente cónico sea cerrado justo en el momento en que se formen los grumos en la mezcla del material asfáltico y el material fino sílico.

