

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

PARTE: **4. MATERIALES PARA PAVIMENTOS**

TÍTULO: 05. Materiales Asfálticos, Aditivos y Mezclas

CAPÍTULO: 020. Punto de Inflamación Tag en Asfaltos Rebajados

A. CONTENIDO

Este Manual describe el procedimiento de prueba para determinar el punto de inflamación en la copa abierta de Tag, de los asfaltos rebajados de fraguado rápido y medio 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 temperatura máxima a la que el material asfáltico puede calentarse sin peligro de inflamación instantánea en presencia de una flama directa, así como aquella en que inicia su combustión. La prueba consiste en incrementar paulatinamente la temperatura de una muestra de asfalto colocada en la copa de Tag, hasta lograr que al pasar una flama sobre la superficie de la muestra se produzcan flamas instantáneas, la temperatura correspondiente se denomina *punto de inflamación*. Si se continúa elevando la temperatura de la muestra se llega al punto en que se inicia la combustión del material, la temperatura correspondiente se denomina *punto de combustión*.

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. DISPOSITIVO DE COPA ABIERTA DE TAG

Como el mostrado en la Figura 1 de este Manual. Que cuente con una base metálica, baño de cobre, soporte para termómetro, copa de vidrio transparente resistente al calor y sin defectos superficiales, mechero de gas, aplicador de flama de 1,6 mm de diámetro, con boquilla de salida de 0,8 mm de diámetro.

D.2. CALIBRADOR DE ALUMINIO O ACERO INOXIDABLE

De 3,2 mm de espesor, con la forma y dimensiones mostradas en la Figura 2 de este Manual.

D.3. PANTALLA DE MATERIAL INCOMBUSTIBLE

Que conste de dos hojas rectangulares de 60 × 70 cm, unidas por bisagras a lo largo de su lado mayor y una hoja triangular de 60 × 60 × 85 cm, también fija con bisagras a una de las hojas rectangulares, para formar el techo de la pantalla. El interior del techo de la pantalla estará pintado de negro.

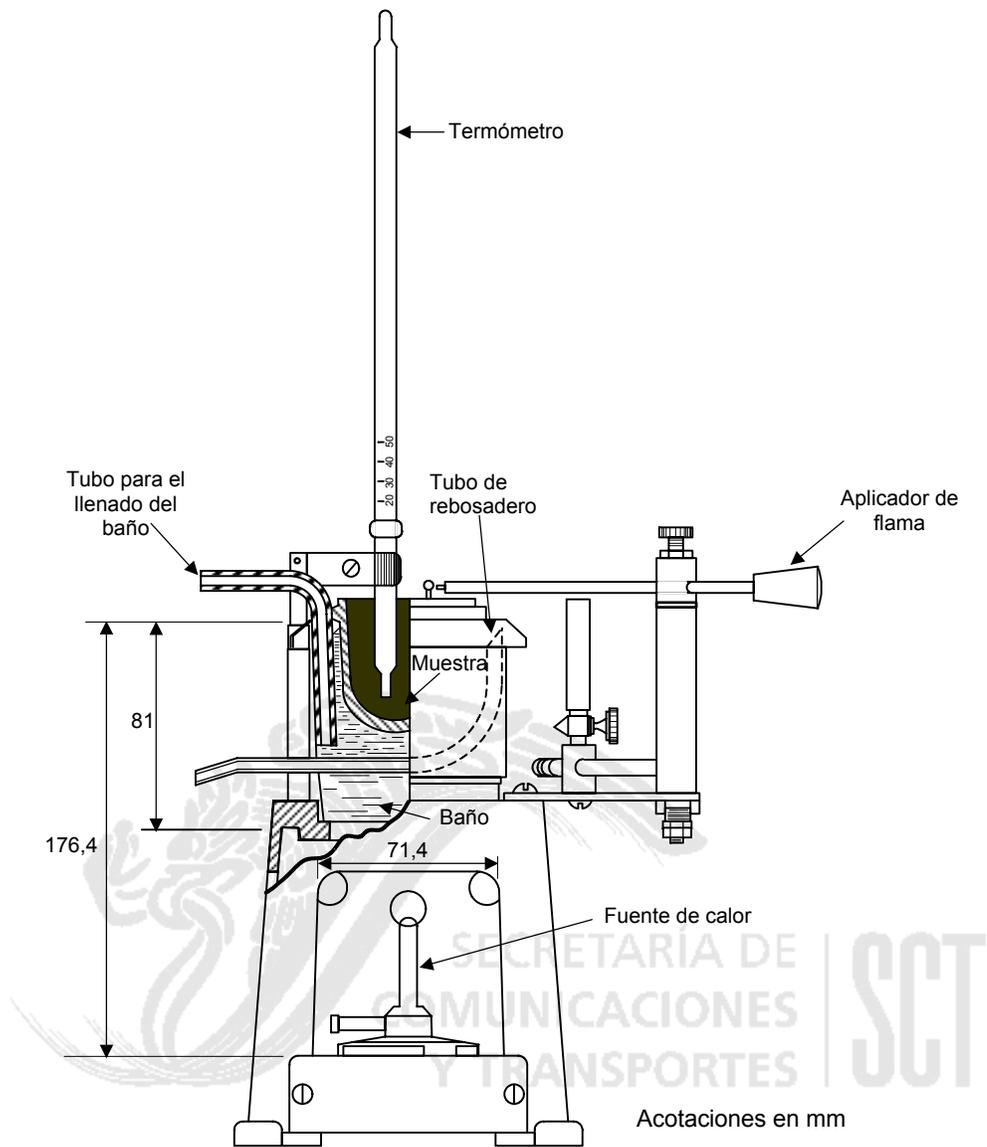


FIGURA 1.- Dispositivo de copa abierta de Tag

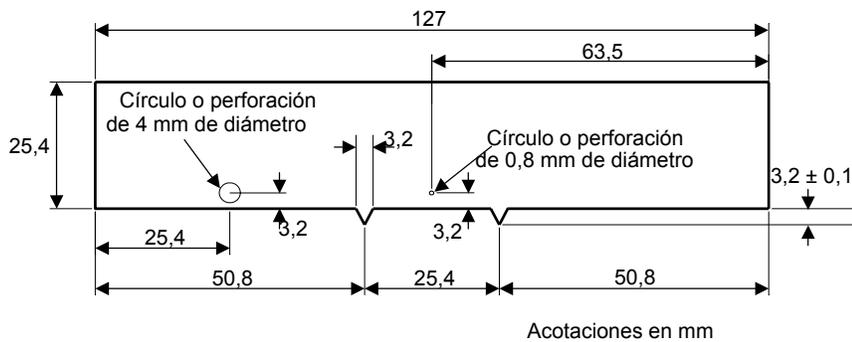


FIGURA 2.- Calibrador metálico para la copa abierta de Tag

D.4. TERMÓMETRO

De inmersión parcial, con rango de -7 a 110°C y aproximación de 0,5°C.

D.5. MATRACES

De 500 cm³ de capacidad, con tapón de hule.

D.6. JERINGA HIPODÉRMICA

De 5 cm³ de capacidad.

D.7. VASOS

De aluminio, de 1 L de capacidad.

D.8. AGUA

Limpia, salada o bien, una solución de glicol en agua en proporción de 1 a 1 en volumen.

D.9. HIELO SECO

Bióxido de carbono sólido con acetona u otro material refrigerante que no contenga agua.

E. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

De la muestra de asfalto rebajado, obtenida según se establece en el Manual M-MMP-4-05-001, *Muestreo de Materiales Asfálticos*, se toma una porción de aproximadamente 500 cm³ y se lleva hasta una temperatura máxima 11°C inferior al punto de inflamación esperado, agitándola en forma continua para distribuir la temperatura uniformemente.

F. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

F.1. Previamente al inicio de la prueba, se monta y prepara el equipo de la siguiente manera:

- F.1.1.** Se coloca y nivela el aparato de Tag sobre una mesa, en un sitio libre de corrientes de aire y relativamente oscuro.
- F.1.2.** Se instala la copa en el aparato y se ajusta el aplicador de flama tanto vertical como horizontalmente, para que pueda desplazarse describiendo una trayectoria circular con radio mínimo de 15 cm, pasando por el centro de la copa.
- F.1.3.** Con ayuda del calibrador, se ajusta la altura del aplicador de flama para que el centro de su orificio se encuentre exactamente a 3,2 mm del borde de la copa. Este ajuste se puede hacer inclinando ligeramente el aplicador, sin embrago, se recomienda hacerlo colocando calzas de metal en la junta que forma el aplicador con su soporte.
- F.1.4.** Se monta y sujeta el termómetro en su soporte de manera que el extremo inferior del bulbo quede a 6,4 mm del fondo de la copa, en un punto situado a la mitad de la distancia entre el centro y la pared de la copa opuesta al aplicador de flama, cuidando que el eje de giro del aplicador de flama, el centro de la copa y el eje del termómetro queden alineados.
- F.1.5.** En caso necesario, se protege el aparato de Tag de las corrientes de aire, colocando la pantalla lo más cerca posible de éste y disponiéndola de tal manera que sus hojas verticales formen entre sí un ángulo recto.
- F.1.6.** A través del tubo de alimentación se vierte en el baño agua limpia, agua salada o la solución de glicol con agua, a una temperatura máxima 16°C inferior a la del punto de inflamación esperado, hasta que el líquido utilizado alcance un nivel a 3 mm por debajo del borde de dicho baño.

- F.2.** Una vez preparado el equipo, se vacía lentamente la muestra de prueba en la copa, hasta que alcance un nivel a 3,2 mm por debajo del borde de la copa, lo que se verifica utilizando el calibrador.
- F.3.** Se enciende el aplicador y se ajusta hasta que la flama adquiera una forma esférica de aproximadamente 4 mm de diámetro, comparándola con el círculo de referencia que tiene el calibrador.
- F.4.** Se calienta la muestra hasta que alcance una temperatura 11°C inferior a la estimada para el punto de inflamación y se ajusta el nivel de la muestra en la copa, utilizando la jeringa hipodérmica u otro método adecuado; este ajuste se hará en el centro de la muestra y se verificará apoyando el calibrador diametralmente en la copa.
- F.5.** Se aplica calor a la copa de manera que la temperatura de la muestra se incremente a razón de $1 \pm 0,2^\circ\text{C}$ por minuto. Se inicia la aplicación de la flama pasándola de lado a lado de la copa, sobre el centro de la misma y con un movimiento circular uniforme, de tal manera que la duración del paso de la flama sobre la copa sea de 1 s aproximadamente. La flama se aplica cada vez que la temperatura de la muestra se eleve 1°C . En el caso de que la muestra tienda a derramarse, se ajusta su nivel extrayendo con la jeringa el producto excedente y limpiando cuidadosamente la orilla de la copa con un paño absorbente antes de pasar nuevamente el aplicador de flama.
- F.6.** Se registra como punto de inflamación, t_1 , con aproximación de 1°C , la temperatura leída en el termómetro cuando al pasar el aplicador sobre la muestra que contiene la copa, se produzca una pequeña flama instantánea en cualquier punto de la superficie de dicha muestra, cuidando de no confundirla con el pequeño halo que suele presentarse alrededor de la flama del aplicador.
- F.7.** Se continúa aumentando la temperatura de la muestra en la copa, pasando la flama a cada incremento de 1°C , hasta que se produzcan flamas que duren por lo menos 5 s, registrando en este momento la temperatura alcanzada, t_2 , como el punto de combustión, con aproximación de 1°C .
- F.8.** Se repite en dos muestras nuevas el procedimiento descrito en las Fracciones F.2. a F.7. de este Manual; si los resultados discrepan en más de 4°C , debe repetirse el procedimiento hasta obtener dos valores con discrepancia no mayor que la indicada.

G. CÁLCULOS Y RESULTADOS

- G.1.** Si la presión barométrica del lugar donde se efectúe la prueba, no es de 101,3 kPa (760 mm de mercurio), se corrigen las temperaturas t_1 y t_2 aplicando una de las siguientes formulas:

$$t_n' = t_n + 0,25 (101,3 - P)$$

$$t_n' = t_n + 0,033 (760 - p)$$

Donde:

t_n' = Temperatura t_1 o t_2 , corregida por presión barométrica, ($^\circ\text{C}$)

t_n = Temperatura t_1 o t_2 , registrada durante la prueba, ($^\circ\text{C}$)

P = Presión barométrica del lugar en que se efectúe la prueba, (kPa)

p = Presión barométrica del lugar en que se efectúe la prueba, (mm Hg)

- G.2.** Se reportan como punto de inflamación y punto de combustión del asfalto rebajado, las temperaturas t_1 y t_2 más bajas obtenidas, respectivamente, corregidas, en su caso, por presión barométrica (t_1' y t_2'), con aproximación de 1°C .

H. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES

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

- H.1.** Realizar la prueba en un local libre de corrientes de aire y relativamente oscuro para que se puedan identificar fácilmente las flamas.
- H.2.** Evitar agitar los vapores que se desprendan de la copa al aplicar la flama de prueba, no haciendo movimientos bruscos ni respirando cerca de ella.
- H.3.** Evitar que el dispositivo de copa abierta de Tag esté sujeto a vibraciones durante la prueba.
- H.4.** Eliminar las burbujas que se encuentren en la superficie de la muestra contenida en la copa, antes de ajustar su nivel.
- H.5.** Comprobar frecuentemente que la altura del aplicador de flama sea la especificada, ya que una variación de 0,25 mm en dicha altura, puede producir incrementos en el punto de inflamación del orden de 1°C.
- H.6.** Lavar la copa con un disolvente adecuado para eliminar cualquier residuo de la prueba anterior y secar con un paño absorbente.

