

## PUNTO DE INFLAMACIÓN DE ASFALTOS LÍQUIDOS MEDIANTE LA COPA ABIERTA TAG

INV E – 710 – 13

### 1 OBJETO

- 1.1** Esta norma se refiere a la determinación del punto de inflamación de un asfalto líquido que tenga un punto de inflamación menor de 93.3° C (200° F), empleando el aparato de copa abierta Tag.

*Nota 1: Generalmente, las especificaciones asignan el método de la copa abierta de Cleveland para cementos asfálticos y asfaltos líquidos que tengan puntos de inflamación por encima de 79° C (175° F).*

- 1.2** Esta norma reemplaza la norma INV E-710-07.

### 2 RESUMEN DEL MÉTODO

- 2.1** Se coloca la muestra en la copa del aparato Tag y se calienta a una velocidad lenta y constante. Se pasa, a intervalos especificados, una pequeña llama de ensayo siguiendo un plano a nivel, a través de la copa, con una rata uniforme. El punto de inflamación es la temperatura más baja a la cual la aplicación de la llama de ensayo hace producir un destello al vapor presente en la superficie del líquido.

### 3 IMPORTANCIA Y USO

- 3.1** Los resultados obtenidos al aplicar esta norma permiten verificar si un asfalto líquido ha sido preparado con un solvente que cumpla el rango especificado de inflamabilidad y si no ha sido contaminado con solventes de menor punto de inflamación.
- 3.2** Esta norma debe ser considerada únicamente como la respuesta de un determinado material inflamable ante el calor o el fuego en condiciones especiales de laboratorio, por lo que no se debe utilizar para estimar o valorar el peligro real de incendio que puedan presentar estos productos bajo otras circunstancias. Los resultados del ensayo son, sin embargo, útiles para poder establecer niveles de riesgo en el manejo de estos productos, una vez que se hayan tenido en cuenta todos los factores de incidencia en cada caso en particular.

## 4 EQUIPO

**4.1** *Equipo de ensayo copa abierta Tag (de operación manual)* – El aparato está conformado por las siguientes partes, las cuales deben cumplir con las dimensiones mostradas en las Figuras 710 - 1, 710 - 2 y 710 - 3.

**4.1.1** *Baño de cobre* – Equipado con un rebosadero para mantener constante el nivel del líquido, a 3.2 mm (1/8") por debajo del borde superior de la copa de vidrio.

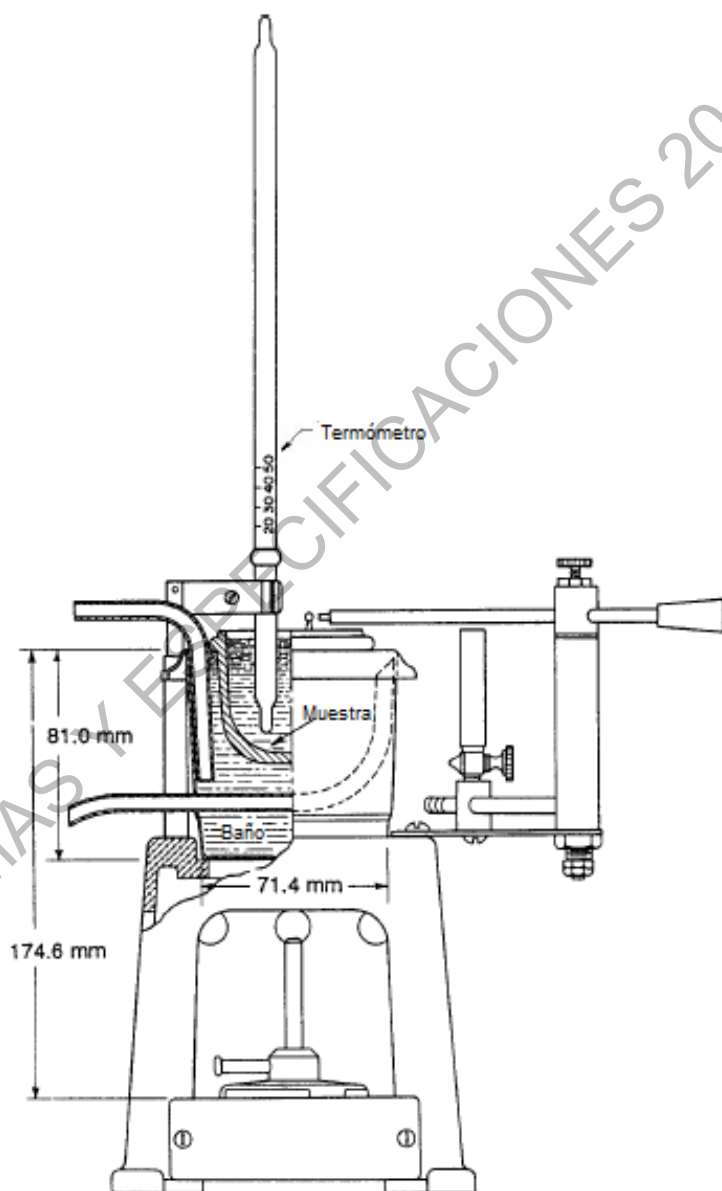


Figura 710 - 1. Equipo de la copa abierta Tag para el ensayo del punto de inflamación

- 4.1.2** *Soporte del termómetro* – Montado en el aparato como se muestra en la Figura 710 - 1, para mantener firmemente el termómetro en posición vertical.
- 4.1.3** *Copa de ensayo (Figura 710 - 2)* – De vidrio transparente, moldeado, templado, resistente al calor y libre de defectos superficiales.
- 4.1.4** *Placa de enrase* – Para el ajuste adecuado del nivel de líquido en la copa. Consiste en una lámina de aluminio pulimentado o acero inoxidable, con la forma y dimensiones mostradas en la Figura 710 - 3, provista de dos salientes triangulares para ajustar el nivel del líquido en la copa de vidrio a 3.2 mm (0.125 ") por debajo de su borde superior. La placa lleva, además, dos agujeros calibrados para ajustar el tamaño de la llama de ensayo y la altura del aplicador de la llama por encima del borde de la copa.
- 4.1.5** *Elemento de calefacción* – El quemador será de gas, pequeño, de dimensiones adecuadas para calentar el baño. Se puede emplear una abrazadera de tornillos para ayudar a regular el gas. También, se puede utilizar un calentador eléctrico pequeño con reóstato.

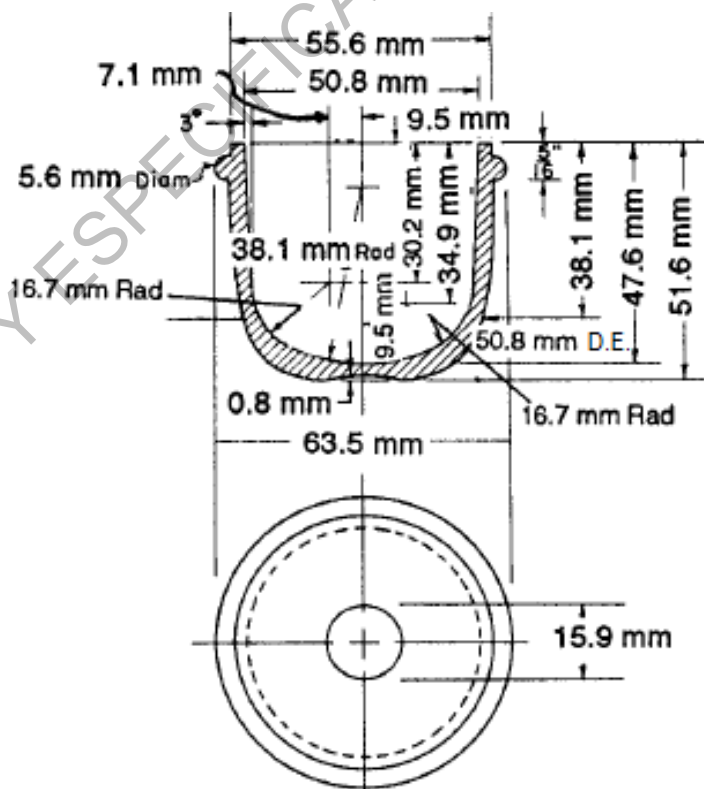


Figura 710 - 2. Copa de vidrio para el ensayo

**4.1.6 Aplicador de la llama de ensayo** – El dispositivo de ignición está formado por un pequeño mechero de gas tipo soplete, terminado en una boquilla de, aproximadamente, 1.6 mm (1/16") de diámetro, con orificio de 0.8 mm (0.03") de diámetro. El aplicador debe estar montado de forma que la boquilla se pueda desplazar en un plano horizontal por encima de la copa de ensayo, mediante un mecanismo giratorio que permita a la llama de ensayo describir un arco de circunferencia con un radio mínimo de 152.4 mm (6"). Es conveniente instalar en algún emplazamiento apropiado un pequeño abalorio de 4.0 mm (5/32") de diámetro, para verificar el calibre de la llama de ensayo. Si se monta cerca del final del aplicador, una parte de la punta de la boquilla se deberá extender, al menos, 3 mm (1/8") más allá del abalorio.

**4.1.7 Pantalla de protección** – Se puede colocar un protector contra corrientes de aire, conformado por dos láminas rectangulares de material incombustible de 610 × 710 mm (24 × 28") unidas por el lado de 710 mm (28"), preferiblemente mediante bisagras. Para cubrir la pantalla cuando esté abierta, se deberá fijar mediante bisagras a una de las hojas laterales una lámina triangular de 610 × 610 × 860 mm (24 × 24 × 34"). El interior de la pantalla de protección se deberá pintar de color negro mate, si se usa con el equipo manual. Si el sitio donde está instalado el equipo no está afectado por corrientes de aire, la pantalla resulta innecesaria.

**4.2 Termómetro** – Se deberá emplear un termómetro de mercurio de bajo rango, de – 5 a 110° C (20 a 230° F), graduaciones cada 0.5° C y 57 mm de inmersión, conforme con los requerimientos para los termómetros de referencia 9 C o 9 F de la ASTM. Alternativamente, se pueden emplear medidores eléctricos de temperatura, tales como termocuplas o termómetros de resistencia, que presenten la misma respuesta que el termómetro de mercurio.

*Nota 2: El dispositivo para medir la temperatura se deberá calibrar de acuerdo con las instrucciones de su fabricante.*

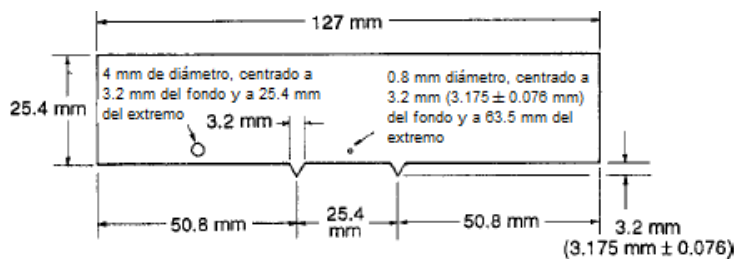


Figura 710 - 3. Placa de enrase (para ajustar el nivel del líquido en la copa de ensayo y para calibrar la altura de la llama de ensayo y el tamaño de la llama)

## 5 REACTIVOS Y MATERIALES

---

### 5.1 Medios para el baño:

**5.1.1** *Agua* – Para productos con punto de inflamación hasta de 79° C (175° F).

**5.1.2** *Solución acuosa de glicol (1 + 1)* – Para puntos de llama por encima de 79° C (175° F).

**5.2** *Solventes para limpieza* – De grado técnico, apropiados para limpiar el material asfáltico que quede adherido a la copa luego del ensayo, así como para secarla.

## 6 MUESTRA DE ENSAYO

---

**6.1** Se debe obtener una muestra representativa, según la norma INV E-701.

**6.2** La muestra se deberá transferir a la copa del aparato de ensayo a una temperatura no mayor de 10° C (18° F) por debajo del punto de inflamación supuesto. Se pueden obtener resultados erróneos, si no se toman precauciones para evitar la evaporación de materiales volátiles. No se debe abrir innecesariamente el recipiente donde se guarda la muestra, para prevenir pérdidas de volátiles o ingreso de humedad. Siempre que sea posible, el punto de inflamación debiera ser primer ensayo a realizar sobre una muestra de asfalto.

## 7 PREPARACIÓN DEL EQUIPO

---

**7.1** Se coloca el equipo de ensayo en una posición nivelada sobre una mesa sólida, libre de vibraciones, en un lugar aislado de corrientes de aire. La parte superior del equipo se deberá proteger de la luz fuerte, de manera que la llama se pueda ver fácilmente. Durante el ensayo, se deberá mantener una temperatura ambiente de  $25 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $77 \pm 9^\circ \text{F}$ ).

**7.2** Se ajustan las posiciones horizontal y vertical del aplicador de la llama de ensayo. El centro del orificio del aplicador se deberá mover sobre un arco de circunferencia con un radio de 152 mm (6.0") y en un plano situado 3.2 mm (0.13") por encima del borde superior de la copa. La llama de ensayo deberá

pasar a través del centro de la copa en ángulos rectos con el diámetro que pasa a través del termómetro. Estos ajustes se deberán hacer únicamente cuando se requieran, ya que usualmente el aparato se emplea de manera continua para series de ensayos.

*Nota 3: La placa de enrase se emplea como elemento de calibración para ajustar la altura del aplicador.*

- 7.3** Si se requiere la pantalla de protección, se coloca de manera que sus lados formen un ángulo recto y el equipo de ensayo se encuentre cerca de la parte posterior de ella.

## 8 PROCEDIMIENTO

### 8.1 *Aparato de operación manual:*

**8.1.1** Se coloca la copa de vidrio en el baño metálico y se ajusta el soporte del termómetro de manera que éste quede firmemente soportado en una posición vertical, equidistante del centro y del borde interior de la copa, y sobre una línea que pase a través del centro de la copa y del eje de rotación del aplicador. El termómetro se debe ubicar de modo que su extremo inferior quede 6.3 mm ( $\frac{1}{4}$ " ) por encima del fondo interior de la copa.

**8.1.2** Se llena el baño metálico con agua o con la solución acuosa de glicol, a una temperatura máxima igual a 10° C (18° F) por debajo del probable punto de inflamación del material que va a ser ensayado. Cuando se emplee agua, la fría de grifo es satisfactoria en la mayoría de los casos y se puede introducir dentro de la cámara entre el baño y la copa de la muestra, hasta que se note un ligero exceso de flujo en el pico de rebose.

**8.1.3** Se apoya la placa de enrase sobre el borde de la copa y se llena ésta con el material que va a ser ensayado, hasta que el nivel toque exactamente las salientes triangulares de la placa de enrase. (Aproximadamente a 3.2 mm ( $\frac{1}{8}$ " ) por debajo del borde de la copa).

*Nota 4: La muestra de ensayo deberá estar a 10° C (18° F) por debajo del punto de inflamación anticipado o a una temperatura menor.*

**8.1.4** Se enciende la llama de ensayo y se ajusta a un diámetro aproximadamente igual al del abalorio pero, en ningún caso, mayor de 4 mm ( $\frac{5}{32}$ " ).

*Nota 5: Algunos equipos traen un orificio para comparación de 4 mm de diámetro en la placa de enrase, en lugar del abalorio.*

- 8.1.5** Se aplica calor al líquido del baño, regulándolo para conseguir una velocidad de aumento de temperatura de  $1^{\circ}\text{C}$  ( $2^{\circ}\text{F}$ ) por minuto  $\pm 6\text{ s}$ .

*Nota 6: Durante el proceso de determinación de los puntos de inflamación y de combustión de líquidos viscosos o que tiendan a formar costra en la superficie de la muestra, se recomienda aplicar el siguiente procedimiento: Unos 15 s antes de pasar el aplicador de la llama de ensayo, se inserta en la muestra el extremo de una varilla de agitación en posición vertical y una profundidad de unos 13 mm ( $\frac{1}{2}''$ ). Se mueve la varilla tres o cuatro veces de un lado al otro de la copa, siguiendo más o menos la misma trayectoria del aplicador. Se retira la varilla y se continúa con el procedimiento normal de ensayo.*

- 8.1.6** Cuando la temperatura de la muestra se encuentre  $10^{\circ}\text{C}$  ( $18^{\circ}\text{F}$ ) por debajo del punto de inflamación supuesto, se realiza un ajuste final al nivel de la muestra en la copa de ensayo (una jeringa o un gotero constituyen un medio conveniente para adicionar o remover muestra de la copa). A intervalos sucesivos de  $1^{\circ}\text{C}$  ( $2^{\circ}\text{F}$ ), se pasa la llama de ensayo por encima de la muestra con un movimiento suave y continuo, de manera que el tiempo empleado para efectuar el barrido de la llama de ensayo a través de la copa, sea de 1 s. La primera pasada se debe efectuar inmediatamente después del ajuste final del nivel de la muestra. Cada pasada deberá ser en una sola dirección y el aplicador se deberá mantener en la posición apagada en uno y otro extremo del giro, excepto cuando se aplica la llama a la muestra.
- 8.1.7** Se registra como punto de inflamación, la lectura de la temperatura en el momento en que la aplicación de la llama de ensayo cause un destello distintivo nítido en el interior de la copa.

## 9 CÁLCULOS

- 9.1** Si la presión barométrica real del ambiente en el momento del ensayo difiere de 101.3 kPa (760 mm Hg), se deben corregir los puntos de inflamación y/o de combustión, de la siguiente forma:

$$\text{Punto de inflamación corregido} = C + 0.25 (101.3 - K) \quad [710.1]$$

$$\text{Punto de inflamación corregido} = F + 0.06 (760 - P) \quad [710.2]$$

$$\text{Punto de inflamación corregido} = C + 0.033 (760 - P) \quad [710.3]$$

- Donde: C: Punto de inflamación observado, °C;
- F: Punto de inflamación observado, °F;
- P: Presión barométrica del ambiente, mm Hg;
- K: Presión barométrica del ambiente, kPa.

*Nota 7: La presión barométrica usada en estos cálculos es la del ambiente en el laboratorio en el instante del ensayo. Muchos barómetros aneroides, como los usados en las estaciones meteorológicas de los aeropuertos, son pre-corregidos para dar lecturas correspondientes al nivel de mar y, por lo tanto, no suministran una lectura correcta para este ensayo.*

## 10 INFORME

---

- 10.1** Se informa el punto de inflamación corregido, determinado en la copa abierta de Tag, redondeado a 1° C (2° F).

## 11 PRECISIÓN Y SESGO

---

### 11.1 Precisión:

**11.1.1 Repetibilidad** – La desviación estándar para ensayos realizados por un mismo operador ha sido establecida en 3.7° C (7° F); por lo tanto, los resultados obtenidos en dos determinaciones realizadas por un mismo operador sobre un mismo asfalto, no deben diferir en más de 10° C (18° F).

**11.2 Reproducibilidad** – La desviación estándar para ensayos realizados en diferentes laboratorios ha sido establecida en 5.4° C (10° F); por lo tanto, los resultados de dos ensayos correctamente realizados en diferentes laboratorios, empleando dos muestras diferentes de mismo asfalto, no deben diferir en más de 15° C (27° F).

**11.3 Sesgo** – El procedimiento descrito en esta norma no tiene sesgo, por cuanto el punto de inflamación solo se puede definir en términos de este método de ensayo.

## 12 NORMAS DE REFERENCIA

---

ASTM D 3143 – 08