

# IDENTIFICACIÓN DE LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS CATIONICAS MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE LAS PARTÍCULAS

INV E – 767 – 13

## 1 OBJETO

---

- 1.1** Esta norma se emplea para identificar las emulsiones asfálticas cationicas. Las partículas cargadas positivamente son clasificadas como cationicas. Las emulsiones asfálticas que no registren una carga positiva en el ensayo se pueden clasificar también como cationicas de rotura lenta, si cubren adecuadamente un tipo específico de arena silícea de carga negativa.
- 1.2** Esta norma reemplaza la norma INV E-767-07.

## 2 IMPORTANCIA Y USO

---

- 2.1** Las emulsiones asfálticas cationicas se identifican por la migración de sus partículas bituminosas al electrodo cargado negativamente (cátodo) por medio de una corriente directa. Los agregados gruesos y finos utilizados con las emulsiones asfálticas, tienen carga positiva o negativa. En consecuencia, la emulsión se debe elegir de manera que sea compatible con el agregado.

## 3 ACONDICIONAMIENTO DE LA MUESTRA PARA EL ENSAYO

---

- 3.1** Todas las muestras de emulsión se deben agitar antes del ensayo, para obtener homogeneidad.
- 3.2** Las emulsiones a las cuales se les requiera determinar la viscosidad a 50° C, se deberán calentar dentro de un horno o un baño de agua a  $50 \pm 3^\circ \text{C}$  ( $122 \pm 5^\circ \text{F}$ ), manteniéndolas en sus recipientes originales, los cuales deberán ser ventilados para aliviar la presión. Luego de que las muestras alcancen  $50 \pm 3^\circ \text{C}$  ( $122 \pm 5^\circ \text{F}$ ), se deberán agitar para mantener la homogeneidad.
- 3.3** Las emulsiones a las cuales se les requiera determinar la viscosidad a 25° C, se deberán mezclar o agitar a  $25 \pm 3^\circ \text{C}$  ( $77 \pm 5^\circ \text{F}$ ) en sus recipientes originales hasta obtener homogeneidad.

*Nota 1: Si es necesario, las emulsiones que se deban ensayar a 25° C se pueden calentar como se indica en el numeral 3.2. Si se usa este procedimiento, la muestra se deberá enfriar posteriormente a  $25 \pm 3^\circ \text{C}$  ( $77 \pm 5^\circ \text{F}$ ), antes de proceder a su ensayo.*

## MÉTODO A

### 4 EQUIPO

- 4.1 Fuente de corriente continua** – Dispositivo de alimentación eléctrica de corriente continua de 12 V, provisto de un miliamperímetro y de una resistencia variable (Figuras 767 - 1 y 767 - 2).
- 4.2 Electrodo**s – Dos placas de acero inoxidable, de 25.4 mm (1") de ancho y 101.6 mm (4") de largo, aisladas entre sí, y sostenidas de manera rígida en posición paralela, a una distancia de 12.7 mm, como se muestra en la Figura 767 - 1.
- 4.3 Aislante** – Varilla cuadrada de resina de politetrafluoroetileno, de grado eléctrico virgen, de 12.7 mm (½") de espesor.
- 4.4 Vaso de precipitados** – De 250 ml de capacidad.
- 4.5 Varilla de vidrio** – Con una longitud aproximada de 100 mm y 6 mm de espesor, u otro dispositivo apropiado, capaz de aislar y mantener suspendidos los electrodos dentro de la emulsión.
- 4.6 Baño de agua** – Capaz de mantener la temperatura requerida de ensayo dentro de los límites especificados en esta práctica.
- 4.7 Termómetro** – Un termómetro de referencia 19C o 19F, con las siguientes características:

REFERENCIA	ASTM 19C	ASTM 19F
RANGO	49° C a 57° C	120° F a 134° F
GRADUACIONES	0.1° C	0.2° F
LONGITUD TOTAL	275 mm	10 7/8"
INMERSIÓN	Total	Total



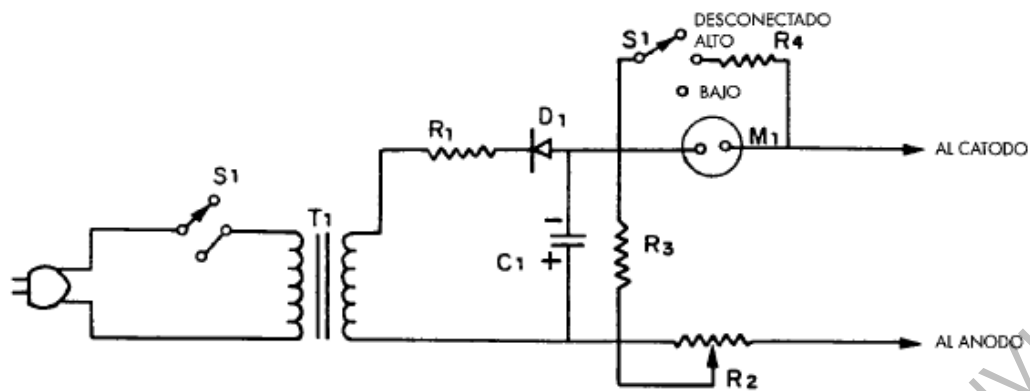
Figura 767 - 1. Equipo para determinar la carga de partículas

## 5 PROCEDIMIENTO

- 5.1 Se prepara la emulsión para el ensayo, conforme se describe en la Sección 3.
- 5.2 Se vierte la muestra de emulsión en un vaso de precipitados de 250 ml en una cantidad tal, que permita sumergir los electrodos dentro de ella una profundidad de 25.4 mm. Para facilitar la suspensión de los electrodos, se inserta la varilla de vidrio o equivalente entre los dos electrodos bajo el aislante. Se apoyan los extremos de la varilla en dos lados opuestos del vaso de precipitados (Ver Figura 767 - 1). Si se desea, se puede utilizar un dispositivo de ajuste manual para aislar y suspender el ensamble de los electrodos en la emulsión.
- 5.3 Se conectan los electrodos, previamente limpiados (nota 2), a la fuente de corriente directa. El cátodo (electrodo negativo) se debe conectar a la terminal negativa de la fuente de corriente. Si los electrodos están conectados internamente a la fuente de corriente, el negativo se debe identificar con el color negro.

*Nota 2: Los electrodos nuevos o los que se vayan a reutilizar, se deben limpiar siguiendo la siguiente secuencia: 1) Lavar con agua destilada, 2) Lavar con un solvente asfáltico apropiado 3) Lavar con isopropil o alcohol etílico, y 4) Lavar con agua destilada.*

- 5.4 Se ajusta la intensidad de la corriente mediante la resistencia variable, hasta unos 8 mA, poniendo en marcha un cronómetro al mismo tiempo. Los 8 mA constituyen un valor mínimo, pudiendo establecerse niveles de mayor intensidad. Se debe anotar la intensidad de la corriente empleada.



C<sub>1</sub> -CONDENSADOR DE 500  $\mu$ F, 25-V  
 D<sub>1</sub> -DIODO DE SILICIO  
 R<sub>1</sub> -RESISTENCIA DE 47  $\Omega$ , 1 W  
 R<sub>2</sub> -POTENCIOMETRO DE 5.000  $\Omega$   
 R<sub>3</sub> -RESISTENCIA DE 6.800  $\Omega$ , 1/4 W  
 R<sub>4</sub> -SHUNT DE MEDIDA (DETERMINADO POR EL TIPO DE MEDIDOR EMPLEADO)

S<sub>1</sub> -CONMUTADOR GIRATORIO DE 2 POLOS, 3 POSICIONES  
 T<sub>1</sub> -TRANSFORMADOR DE FILAMENTO DE 12,6 V  
 M<sub>1</sub> -MILIAMPERIMETRO DE 0 A 10 mA

Figura 767 - 2. Esquema del circuito para el medidor de carga de las partículas

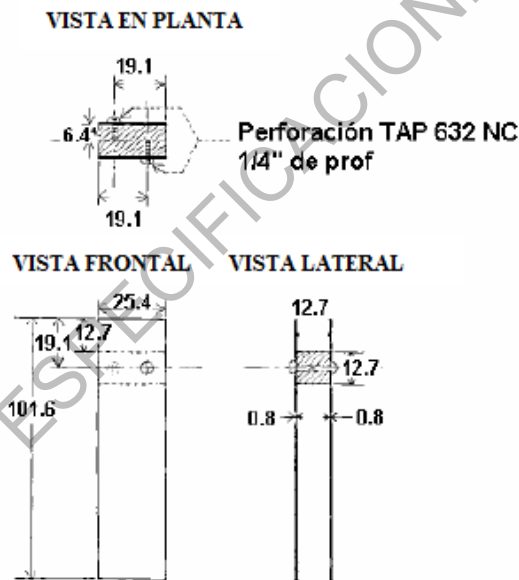


Figura 767 - 3. Aislante

- 5.5 Cuando la intensidad de la corriente baje a 2 mA o hayan transcurrido 30 minutos, lo primero que suceda, se desconecta la corriente, se desmontan los electrodos y se lavan suavemente con un chorro fino de agua destilada.
- 5.6 Finalmente, se observa el depósito que queda en los electrodos. Una emulsión catiónica producirá un depósito apreciable de ligante en el cátodo (electrodo negativo), mientras que el ánodo (electrodo positivo) permanecerá relativamente limpio (Figura 767 - 4).

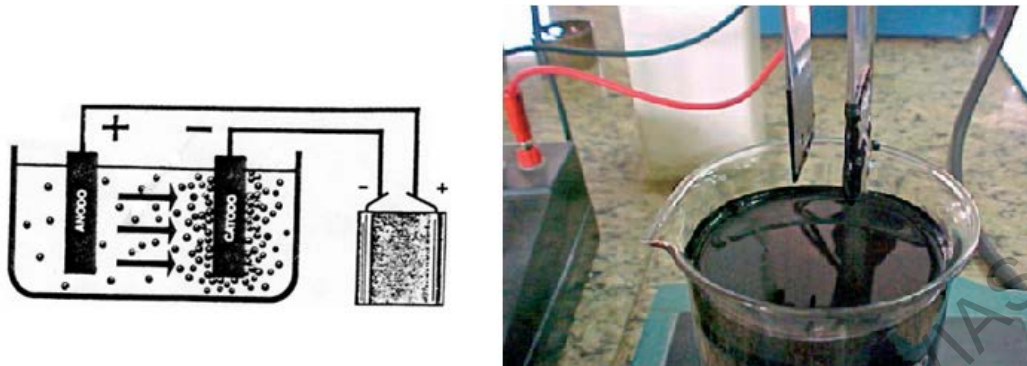


Figura 767 - 4. Ligante depositado en el cátodo

## 6 INFORME

6.1 Se deberá presentar la siguiente información:

6.1.1 Nivel de corriente utilizado.

6.1.2 Si el resultado del ensayo indica concluyentemente que la emulsión es catiónica.

6.2 Si no se obtiene un resultado concluyente mediante el Método A de ensayo, y se considera que la emulsión es catiónica de rotura lenta, entonces se deberá proceder de acuerdo con el Método B.

### MÉTODO B

## 7 RESUMEN DEL MÉTODO

7.1 Se mezcla con la emulsión asfáltica una cantidad lavada, secada y pesada de arena silíceo normalizada. La operación de mezclado se deberá prolongar el tiempo necesario para que la arena quede totalmente cubierta. La cantidad de emulsión debe ser tal, que dé lugar a un residuo aproximado de 5.0 % de asfalto en relación con la masa de la mezcla. La mezcla se extiende y se deja curar al aire por 24 h. Luego, se determina la cantidad de ligante retenido tras hervir la mezcla en agua.

## 8 IMPORTANCIA Y USO

---

- 8.1** Las condiciones del ensayo están diseñadas para identificar la aptitud de una emulsión catiónica de rotura lenta para ser mezclada apropiadamente, cubrir y adherir a una arena silíceo especificada.
- 8.2** Este ensayo intenta confirmar las propiedades adhesivas que existen entre una emulsión catiónica y la arena silíceo, y la aptitud de la mezcla para permanecer cubierta tras ser sumergida en agua hirviendo.

*Nota 3: La obtención de un resultado aceptable empleando el Método B, no garantiza al usuario que la emulsión es compatible con otras emulsiones catiónicas. El usuario deberá verificar la compatibilidad entre emulsiones de otra manera, antes de mezclarlas o revolverlas en un tanque de almacenamiento.*

## 9 EQUIPOS Y MATERIALES

---

- 9.1** *Fuente de calor* – Una placa de calefacción o un mechero Bunsen. Si se usa el mechero, se requiere un material de separación entre la llama y el vaso de precipitados.
- 9.2** *Malla* – Una malla con aberturas de 850  $\mu\text{m}$ , configurada en forma de círculo con sus lados doblados hacia abajo. Alternativamente, una tira de malla de 25  $\times$  355 mm y otra en forma de círculo, con diámetro prácticamente igual al diámetro interno del vaso de precipitados. La tira de malla se moldea en forma de circunferencia y se inserta en el fondo del vaso de precipitados, asentando sobre ella la malla circular.
- 9.3** *Vaso de precipitados* – De 1000 ml.
- 9.4** *Servilleta de papel.*
- 9.5** *Arena de Ottawa* – De las características descritas en la especificación ASTM C 778. Deberá lavarse antes del ensayo, para remover cualquier impureza.
- 9.6** *Espátula* – Metálica, con una cuchilla de unos 200 mm (8") de longitud.
- 9.7** *Recipiente para mezclar* – Vaso de precipitados de vidrio o metal, o tazón, de 400 ml de capacidad.
- 9.8** *Pinzas para el vaso de precipitados.*

## 10 PROCEDIMIENTO

---

- 10.1** Se añaden 150 g de la arena seca dentro del recipiente para mezclar.
- 10.2** Se añaden 12 g de la emulsión asfáltica y se realiza una mezcla vigorosa durante un período de 20 a 60 segundos, o hasta que la arena esté totalmente cubierta (puede ser necesaria la adición de agua para facilitar la mezcla. Generalmente, 1.0 % es suficiente).
- 10.3** Se extiende la mezcla sobre una servilleta de papel. Se permite su curado al aire durante 24 horas. Se retira la muestra de la servilleta, se divide en porciones y se observa si curó completamente. Si se considera que el curado no es completo, se extiende el período para ello durante el tiempo que sea necesario.
- 10.4** Se ponen a hervir unos 500 ml de agua en el vaso de precipitados que contiene la malla. Una vez que el agua esté hirviendo, se coloca la mezcla sobre la malla.
- 10.5** Una vez colocada la mezcla sobre la malla, se deja hervir por 10 minutos y, luego, se decanta el agua.
- 10.6** Se extiende la muestra sobre una superficie a nivel y se observa el grado de cubrimiento.

## 11 INFORME

---

- 11.1** A partir del examen visual, se anota el porcentaje de área de la muestra de arena que permanece cubierto luego de la inmersión en agua hervida. Si el porcentaje es mayor de 50 %, se considera que la emulsión clasifica como catiónica de rotura lenta y se hace la anotación correspondiente en el informe.

## 12 NORMAS DE REFERENCIA

---

ASTM D 7402 – 09

NLT 194/99