

## ENSAYO DE MEZCLA CON CEMENTO DE LAS EMULSIONES ASFÁLTICAS

INV E – 770 – 13

### 1 OBJETO

---

- 1.1 Esta norma describe un ensayo de mezcla con cemento para la identificación o la clasificación de las emulsiones asfálticas de rotura lenta utilizadas en la construcción vial.
- 1.2 Por medio del ensayo se determina el porcentaje de emulsión que rompe cuando se mezcla con cemento, bajo condiciones preestablecidas. El porcentaje de emulsión rota es una medida de la estabilidad del producto.
- 1.3 Esta norma reemplaza la norma INV E-770-07.

### 2 IMPORTANCIA Y USO

---

- 2.1 El resultado de este ensayo indica la capacidad de una emulsión asfáltica de rotura lenta para ser mezclada, sin romper, con un material finamente dividido y de gran superficie específica, como el cemento portland Tipo III de alta resistencia inicial. Mediante este ensayo, se suele establecer la conveniencia de emplear o no una emulsión de rotura lenta en una mezcla con agregados finos o suelos que contengan un alto porcentaje de partículas menores de 75  $\mu\text{m}$ .

### 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.*

## 4 EQUIPO

---

- 4.1** *Tamices* – Un tamiz con abertura de 180  $\mu\text{m}$  (No. 80) y otro de 1.40 mm (No. 14), ambos de 76.2 mm (3") de diámetro.
- 4.2** *Fondo para tamices* – Que se pueda ajustar a los tamices mencionados en el numeral 4.1.
- 4.3** *Recipiente para mezclado* – Plato metálico redondo o taza de unos 500 ml de capacidad.
- 4.4** *Varilla para agitación* – Una varilla metálica con extremos redondeados de unos 10 mm de diámetro.
- 4.5** *Probeta graduada* – De 100 ml de capacidad.
- 4.6** *Horno* – Capaz de mantener una temperatura de  $163 \pm 0.3^\circ \text{C}$ .
- 4.7** *Balanza* – Con capacidad de 1000 g y una posibilidad de lectura de 0.1 g.
- 4.8** *Termómetro* – Que permita medir la temperatura del horno y de la emulsión con una aproximación de  $1^\circ \text{C}$ .

## 5 MATERIALES

---

- 5.1** *Cemento* – Cemento portland de alta resistencia inicial, que tenga una superficie específica mínima de 1900  $\text{cm}^2/\text{g}$ , medida con el turbidímetro de Wagner. El cemento portland tipo III cumple estas condiciones.
- 5.2** *Agua destilada o desionizada.*

## 6 PROCEDIMIENTO

- 6.1** Se diluye la emulsión con agua destilada o desionizada hasta que su residuo sea de 55 %, determinado bien por destilación (norma INV E-762) o bien por evaporación durante 3 horas a  $163 \pm 3^\circ \text{C}$  ( $325 \pm 5^\circ \text{F}$ ) (norma INV E-771). La cantidad de agua que se debe añadir a la emulsión se calcula con la fórmula:

$$\% \text{ agua} = 100 - \frac{55}{\% \text{ de residuo original de la emulsión}} \times 100 \quad [770.1]$$

- 6.2** Se tamiza una porción del cemento a través del tamiz de  $180 \mu\text{m}$  (No. 80) y se pesan, en el plato metálico o en la taza,  $50 \pm 0.1 \text{ g}$  de la fracción que pasa dicho tamiz.
- 6.3** Se deja que los componentes (emulsión, cemento, agua, tamices, fondo, varilla, etc.) adquieran, antes de proceder al mezclado, una temperatura aproximada de  $25^\circ \text{C}$  ( $77^\circ \text{F}$ ). Se adicionan al cemento 100 ml de la emulsión diluida e inmediatamente se agita la mezcla durante un (1) minuto, con un movimiento circular de la varilla de acero, a una velocidad 60 rpm. Al término del minuto se añaden 150 ml de agua destilada o desionizada y se continúa la agitación durante otros 3 minutos.

*Nota 2: Un procedimiento aceptable para el cumplimiento de este paso consiste en enjuagar el recipiente con la muestra con 3 porciones de agua destilada o desionizada, de unos 50 ml cada una.*

- 6.4** Se determina, con aproximación a 0.1 g, la masa del tamiz de 1.40 mm (No. 14) con su fondo y se anota el valor obtenido.
- 6.5** Se vierte la mezcla a través del tamiz de aberturas de 1.40 mm (No. 14) y se realizan lavados repetidos para eliminar completamente el material del recipiente de mezclado. Se enjuaga el tamiz con agua destilada o desionizada vertida desde una altura de unos 152 mm (6"), hasta que el agua de enjuague salga clara.
- 6.6** Se coloca el tamiz sobre su fondo y se seca el conjunto durante 1 hora en un horno regulado a  $163 \pm 0.3^\circ \text{C}$  ( $325 \pm 0.5^\circ \text{F}$ ). Se saca el conjunto del horno, se permite su enfriamiento a temperatura ambiente y se pesa. Se repiten el calentamiento y el pesado hasta que dos pesadas consecutivas no difieran en más de 0.1 g.

## 7 CÁLCULOS

- 7.1** La masa de muestra retenida en el tamiz y el fondo se determina de la siguiente manera:

$$\text{Masa retenida} = B - A \quad [770.2]$$

Donde: A: Masa del tamiz + fondo (numeral 6.4);

B: Masa del tamiz + fondo + residuo (numeral 6.6).

## 8 INFORME

- 8.1** La masa, en gramos, de material retenido en el tamiz y en el fondo, se informa como el porcentaje de rotura en el ensayo. El valor se debe redondear a la décima.

## 9 PRECISIÓN Y SESGO

- 9.1** *Precisión* – Se deberán emplear los siguientes criterios para juzgar la aceptabilidad de los resultados, con el 95 % de probabilidad:

- 9.1.1** *Repetibilidad* – Ensayos duplicados realizados por el mismo operador se considerarán aceptables, si no difieren en más de la siguiente cantidad:

MEZCLA CON CEMENTO, % EN MASA	REPETIBILIDAD, % EN MASA
0 a 2	0.2

- 9.1.2** *Reproducibilidad* – Los resultados obtenidos por dos laboratorios se considerarán aceptables, si no difieren en más de la siguiente cantidad:

MEZCLA CON CEMENTO, % EN MASA	REPRODUCIBILIDAD, % EN MASA
0 a 2	0.4

- 9.2** *Sesgo* – El sesgo de este método de ensayo no se puede determinar, por cuanto no se dispone de un material que presente un valor de referencia aceptable.

## **10 NORMAS DE REFERENCIA**

---

ASTM D 6935 – 11

NLT 144/98