

## Residuo por evaporación a 163 °C de las emulsiones bituminosas

### 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

- 1.1 Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para determinar el residuo por evaporación a 163 °C de las emulsiones bituminosas.
- 1.2 Mediante el ensayo se puede conocer la proporción de betún que contiene la emulsión, evaporando el agua y pesando el residuo.
- 1.3 Se describen dos procedimientos optativos, según sea o no necesario realizar ensayos sobre el residuo de evaporación.
- 1.4 El método es de aplicación en las emulsiones bituminosas utilizadas en construcción de carreteras, tanto en el estudio de mezclas en el laboratorio, como en el control de calidad de los materiales.

### 2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

- 2.1 **Vasos de precipitado.** Tres vasos de precipitado resistentes al calor, forma baja, de 1.000 cm<sup>3</sup> de capacidad.
- 2.2 **Varillas de vidrio.** Tres varillas de vidrio de unos 6 mm de diámetro y 180 mm de longitud, con los extremos redondeados a la llama.
- 2.3 **Balanza.** Balanza adecuada para cargas de 500 g y precisión de  $\pm 0,1$  g.
- 2.4 **Estufa.** Estufa con control termostático que pueda mantener una temperatura de  $163 \pm 3$  °C. La estufa tendrá la forma y dimensiones como las que se describen en la norma NLT-128 de pérdida por calentamiento.
- 2.5 **Tamiz.** Un tamiz UNE 320  $\mu\text{m}$  conforme a los requisitos que para tamices se especifican en la norma UNE 7.050.

### 3 PROCEDIMIENTO

#### 3.1 Procedimiento I

- 3.1.1 Este procedimiento se utilizará cuando únicamente se requiera la determinación del porcentaje de residuo de la emulsión.

- 3.1.2 Se determina la tara de cada uno de los tres vasos de precipitado junto con una varilla, con precisión de  $\pm 0,1$  g.

- 3.1.3 Se homogeneiza la muestra para ensayo y se transfieren  $50 \pm 0,1$  g de la misma a cada uno de los tres vasos con su varilla.

- 3.1.4 Se colocan los tres vasos con sus varillas y muestras en la estufa con la temperatura regulada a  $163 \pm 3$  °C y se dejan dentro de ella durante 2 horas. Al final de este período se sacan de la estufa los vasos y se agita bien el residuo.

- 3.1.5 Se vuelven a colocar los vasos con la muestra y las varillas dentro de la estufa durante 1 hora más, al cabo de la cual se retiran y se dejan enfriar a temperatura ambiente, antes de proceder a determinar la masa del conjunto de cada vaso, varilla y residuo.

**Nota 1.** Se extremará el cuidado para evitar pérdidas del material del vaso por causa de formación de espuma, salpicaduras o ambas. Es admisible colocar los vasos con las muestras de emulsión, tanto en una estufa ya caliente como en una fría y llevar la temperatura a 163 °C en ambos casos. También se puede realizar una evaporación preliminar del agua mediante un calentamiento cuidadoso de las muestras en los vasos sobre una placa calefactora, continuando y terminando el proceso en la estufa a 163 °C durante 1 hora.

#### 3.2 Procedimiento II

- 3.2.1 Este procedimiento se utilizará cuando se requiera realizar con el residuo obtenido por evaporación otros ensayos adicionales.

- 3.2.2 El procedimiento es similar al I, apartados 3.1.2 al 3.1.5, pero utilizando cuatro muestras de  $50 \pm 0,1$  g.

- 3.2.3 Después de determinar la masa de los cuatro vasos con sus varillas y residuos, se introducen nuevamente en la estufa hasta que el residuo bituminoso esté lo suficientemente fluido para pasar por el tamiz UNE 320  $\mu\text{m}$ , lo que requerirá unos 15 a 30 min. El material que pasa el tamiz se recoge directamente en los recipientes o moldes adecuados a los ensayos previstos realizar con el residuo, conforme se indica en el método NLT-139, dejándolos enfriar luego hasta temperatura ambiente.

**Nota 2.** Los valores de penetración y ductilidad del residuo, obtenido siguiendo el método descrito en esta norma, tienden a ser menores que los determinados con los residuos procedentes del ensayo de destilación de las emulsiones bituminosas siguiendo el método referido en la norma NLT-139. Si los resultados al ensayar el residuo cumplen las especificaciones requeridas, el material se acepta; si no las cumple, no se rechazará el material, sino que se realizará el ensayo de destilación, según la norma NLT-139, y con el residuo obtenido se efectuarán los ensayos previstos, siendo los resultados de éstos los que en última instancia definen el cumplimiento o no de la especificación.

#### 4 RESULTADOS

4.1 Tanto en el caso del procedimiento I como en el II, se calcula el porcentaje de residuo de cada vaso con la siguiente expresión:

$$\text{Residuo, en \%} = 2 (A-B)$$

donde:

A = Masa del conjunto vaso, varilla y residuo, en g.  
B = Masa del conjunto vaso y varilla, en g.

#### 5 PRECISION

5.1 Se utilizará el siguiente criterio para juzgar la aceptación de los resultados (95 % de probabilidad).

5.1.1 Resultados duplicados obtenidos por el mismo operador se consideran aceptables si no difieren en más de la siguiente cantidad:

RESIDUOS POR EVAPORACION % EN MASA	REPETIBILIDAD % MASA
50 a 70	0,4

5.1.2 Los resultados obtenidos por cada uno de dos laboratorios se consideran aceptables si no difieren en más de la siguiente cantidad:

RESIDUOS POR EVAPORACION % EN MASA	REPRODUCIBILIDAD % MASA
50 a 70	0,8

#### 6 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM D 244-88 «Methods of Testing Emulsified Asphalts».

UNE 104.281.86 (3-7) «Residuo por evaporación de las emulsiones bituminosas».

#### 7 NORMAS PARA CONSULTA

NLT-128 «Pérdida por calentamiento de los materiales bituminosos».

NLT-139 «Residuo por destilación de las emulsiones bituminosas».

UNE 7.050 «Tamices de ensayo».