

## **Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas**

### **1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

**1.1** Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para la determinación de la granulometría de los áridos gruesos y finos y de la proporción de polvo mineral recuperados de las mezclas bituminosas para pavimentación.

**1.2** Una muestra del árido mineral, de masa previamente determinada, se separa en diferentes fracciones utilizando tamices de malla cuadrada, de luz progresivamente decreciente, de acuerdo con la especificación aplicable al material que se ensaya.

**1.3** Los resultados del ensayo sirven para determinar la conformidad de la granulometría con la especificación requerida y para proporcionar los datos necesarios en el control de fabricación de las mezclas bituminosas.

### **2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS**

**2.1 Balanza.** La balanza, de carga máxima y precisión adecuada al tamaño de la muestra, tendrá una exactitud de al menos 0,1 % de la masa de la muestra.

**2.2 Tamices.** Se dispondrá de la serie de tamices de ensayo conveniente para obtener la información deseada de acuerdo con las especificaciones aplicables al material que se ensaya. Los bastidores de los tamices se podrán acoplar de forma que se evite cualquier pérdida de material durante el proceso de tamizado.

Los tamices serán de malla cuadrada y estarán conformes con las exigencias técnicas que para los mismos se especifican en la norma UNE 7-050.

**2.3 Estufa.** Apta para mantener una temperatura de  $110 \pm 5$  °C.

### **3 PROCEDIMIENTO**

**3.1** La muestra a utilizar en el ensayo será la totalidad del árido recuperado de la mezcla bituminosa obtenido según la norma NLT-164. La masa total de áridos a ensayar, procedente de la mezcla bituminosa, es la suma de las masas del árido seco y del

polvo mineral contenido en aquélla. El polvo mineral a considerar es, por tanto, la suma de la masa de cenizas en la disolución extraída, más el incremento de masa del medio filtrante (papel de filtro o vaso centrífugo), más la masa de polvo mineral que haya permanecido junto al árido.

**3.2** La muestra de áridos recuperados se seca en la estufa a  $110 \pm 5$  °C hasta que la variación de masa de los mismos, en dos determinaciones consecutivas, sea inferior al 0,1 %. Se anota esta masa.

**3.3** Los áridos secos se colocan en un recipiente adecuado y se cubren completamente con agua a la que se le ha añadido agente humectante orgánico (por ejemplo, metanol, jabón líquido, etc.) en cantidad bastante para facilitar el mojado de todas las partículas y asegurar la separación de las finas adheridas a las gruesas.

**3.4** Se agita vigorosamente el contenido del recipiente (Nota 1). La agitación debe ser lo suficientemente enérgica para lograr una buena separación de la fracción fina y conseguir, además, que la suspensión de esta fracción en el agua se mantenga mientras se realice el proceso posterior de decantación. Se decanta el líquido sobre el conjunto de dos tamices acoplados, uno superior, UNE 1 mm o UNE 2 mm, y otro inferior, UNE 80 µm. Se tendrá el cuidado necesario para evitar en lo posible la transferencia de material grueso a los tamices. La operación de lavado y decantado se repite tantas veces como sea necesario, hasta que el agua de lavado aparezca limpia.

**Nota 1.** Se ha encontrado útil el empleo de una cuchara rígida y de gran tamaño para la agitación y dispersión del material.

**3.5** Todo el material retenido sobre el conjunto de los dos tamices se repone al recipiente que contiene los áridos.

**3.6** El recipiente con los áridos se introduce en la estufa regulada a  $110 \pm 5$  °C, para secar los áridos, hasta obtener una masa constante, determinando entonces dicha masa con aproximación de 0,1 % de la misma.

**3.7** A continuación se tamiza el material árido seco sobre la serie de tamices UNE, seleccionados

de acuerdo con la especificación aplicable al caso, dispuestos de mayor a menor luz e incluyendo el tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$  y el fondo.

**3.8** Se determina por pesada y se anota la masa de material que pasa por cada tamiz y queda retenido en el siguiente. La cantidad de polvo mineral, material inferior a 80  $\mu\text{m}$ , contenida en la muestra, se determina sumando a la fracción de la misma obtenida en el tamizado, *a*) la separada por lavado, *b*) la procedente del papel de filtro o del vaso (conforme el método de extracción utilizado y *d*) finalmente, la materia mineral o cenizas, determinada por calcinación, según proceda en cada caso.

**3.9** Si se desea comprobar la masa de material eliminado por lavado, se evapora a sequedad los líquidos de lavado o se filtran a través de papel de filtro, de masa previamente determinada, que posteriormente se seca y pesa.

**3.10** Las masas de las distintas fracciones determinadas en el anterior apartado 3.8 se transforman en los respectivos porcentajes, dividiéndolas por la masa total de áridos en la mezcla bituminosa definida en el apartado 3.1 y multiplicando por 100.

#### 4 RESULTADOS

**4.1** Los resultados del análisis granulométrico se expresarán de alguna(s) de las formas que se indican, de acuerdo con la presentación de la correspondiente especificación.

**4.1.1** Porcentaje total de material que pasa cada tamiz, o

**4.1.2** Porcentaje total de material retenido en cada tamiz, o

**4.1.3** Porcentaje de material retenido entre tamices consecutivos.

**4.2** Estos porcentajes se referirán siempre a la masa total de áridos y polvo mineral y se redondearán los resultados al número entero más próximo, excepto para el porcentaje de material que pasa el tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$ , que se expresará con aproximación del 0,1 %.

#### 5 PRECISION

**5.1** La desviación típica y el criterio para juzgar la aceptabilidad de los resultados se refieren en la siguiente tabla.

	UN LABORATORIO (%)	ENTRE LABORATORIOS (%)
DESVIACION TIPICA	0,10	0,22
DIFERENCIA MAXIMA ACEPTABLE	0,28	0,62

(1) Estos datos se han determinado para un árido grueso con tamaño máximo nominal de 19,0 mm con menos de 1,5 % de material que pasa el tamiz UNE 80  $\mu\text{m}$ .

TABLA. Desviaciones típicas y diferencia máxima aceptable entre dos resultados (1).

#### 6 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

AASHTO T 30-84 «Mechanical Analysis of Extracted Aggregate».

#### 7 NORMAS PARA CONSULTA

UNE 7.050 «Tamices de ensayo».

NLT-164 «Contenido de ligante en mezcla».