

# NLT-362/92

## Efecto del agua sobre la cohesión de mezclas bituminosas de granulometría abierta, mediante el ensayo cántabro de pérdida por desgaste

Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente

Javier Loma, javierloma@padecasa.com

Padecasa

### 1. OBJETO Y PRINCIPIO DEL ENSAYO

Ensayo para la determinación de la pérdida de cohesión que se produce por la acción del agua sobre las mezclas bituminosas compactadas de granulometría abierta. Se aplica a mezclas fabricadas en frío o en caliente, con ligantes modificados o sin modificar, con tamaño máximo del árido de 25 milímetros.

### 2. MÉTODO OPERATIVO

La norma describe el proceso de preparación de los materiales, fabricación de la mezcla y compactación de las probetas, estableciendo diferencias para las mezclas fabricadas en caliente y mezclas en frío para su fabricación y posterior curado. En ambos los casos se fabrican las probetas de la mezcla en estudio con el equipo Marshall (ahora denominado de impacto, (UNE-EN 12697-30) aplicando la energía requerida para las mezclas abiertas de 50 golpes por cada cara.

Se calcula su densidad siguiendo el procedimiento de cálculo geométrico del volumen para determinar el contenido de huecos en las mismas según lo especificado en la norma NLT-168: Densidad y huecos en mezclas bituminosas compactadas (ahora con las normas europeas UNE-EN 12697-6 para la determinación de la densidad y la UNE-EN 12697-8 para el cálculo de los huecos) y se separan en 2 series para su acondiciona-

miento en aire o en inmersión en agua y se determina su masa

Una de las series, se mantiene en aire en una estufa o en un recinto a  $25 \pm 1$  °C durante al menos 24 horas y la otra serie de probetas se sumerge en un baño de agua durante 24 horas a una temperatura  $60 \pm 1$  °C para las mezclas en caliente y  $49 \pm 1$  °C para las mezclas en frío. Posteriormente se introducen en una estufa o recinto a  $25 \pm 1$  °C durante 24 horas con ventilación forzada y se determina su masa.



El ensayo de las probetas se realiza introduciendo cada una de las probetas en la máquina de Los Ángeles y aplicando 300 vueltas para las probetas de mezclas en caliente y 200 vueltas para las probetas de mezclas en frío. Al finalizar se limpia cada probeta y se calcula su pérdida.

$$\% \text{ Pérdida (\% p)} = \frac{p_1 - p_2}{p_1}$$

## NLT-362/92 Efecto del agua sobre la cohesión de mezclas bituminosas de granulometría abierta, mediante el ensayo cántabro de pérdida por desgaste

$p$  = Valor pérdida por desgaste, en %

$p_1$  = Masa inicial de la probeta, en 0,1 g.

$p_2$  = Masa final de la probeta, en 0,1 g

El promedio de las pérdidas en seco se registra como  $P_A$  y pérdida tras inmersión como  $P_S$ . El resultado se expresa como el índice de aumento de pérdidas:

$$\text{Índice de aumento de pérdidas, \%} = \frac{P_S}{P_A} \times 100$$

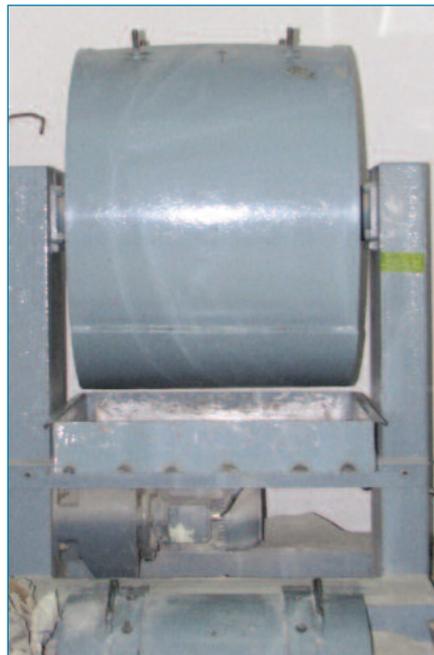
El resultado obtenido es un índice expresado en porcentaje y redondeado al 1% de la pérdida de masa de una serie de probetas mantenidas en aire y otra serie sometidas a la acción del agua.

### 3. EQUIPAMIENTO

Para la realización de este ensayo no se requiere un equipamiento costoso, siendo el principal equipo la máquina de Los Ángeles, que es la utilizada para realizar el ensayo de LA (Desgaste de Los Ángeles) para los áridos y que viene descrita en la norma NLT.-149: Resistencia al desgaste de los áridos por medio de la máquina de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2 Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación). Para este ensayo no es preciso la utilización de la carga abrasiva.

Se requieren otros equipos como estufas, varias aberturas de tamices, balanza, baños termostáticos y un recinto apto para mantener la temperatura especificada con precisión de  $\pm 1^\circ\text{C}$ .

Para el ensayo de mezclas en frío es necesaria la utilización de unas mallas de plástico para evitar el desmoronamiento durante el proceso de curado de la emulsión.



### 4. PUNTOS CRÍTICOS

Este procedimiento del ensayo de desgaste tras inmersión no ha sido recogido en la normativa europea, por lo que debe realizarse siguiendo las instrucciones de la norma española NLT-362.

El procedimiento para el curado de las probetas de mezclas bituminosas en frío recogido en la monografía de ATEB sobre las "Mezclas Abiertas en Frío" tiene algunas diferencias en cuanto a las condiciones fijadas en esta norma de ensayo.

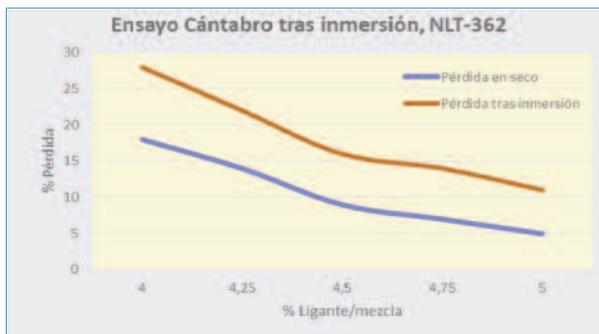
En el PG3, en su Artículo 543 de mezclas BBTM-B o PA no aparecen valores de especificación en la actualidad para este ensayo.

### 5. COMENTARIOS

Es un procedimiento sencillo que aporta una información importante sobre la cohesión de las mezclas bituminosas abiertas tras realizar un proceso de acondicionamiento en agua, que permite valorar tanto las propiedades de adhesividad como la cohesión en las mezclas bituminosas abiertas.

El ensayo de medida de la cohesión de las probetas de mezclas bituminosas abiertas viene recogido en la normativa europea en la norma UNE-EN 12697-17 Pér-

didada de partículas de las probetas de mezclas drenantes (ensayo cántabro: NLT-352), pero no recoge la metodología descrita en la norma NLT-362 para evaluar la pérdida de cohesión con el condicionamiento de una de las series en agua.



En el diseño en laboratorio de las mezclas se pueden realizar tanteos con diferentes contenidos de ligante y valorar los porcentajes adecuados para el cumplimiento de los valores requeridos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- NLT.-149. Resistencia al desgaste de los áridos por medio de la máquina de Los Ángeles.
- NLT-168. Densidad y huecos en mezclas bituminosas compactadas.
- UNE-EN 1097-2. Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 12697-6. Para la determinación de la densidad.
- UNE-EN 12697-8. Cálculo de los huecos.
- UNE-EN 12697-17. Pérdida de partículas de las probetas de mezclas drenantes.
- UNE-EN 12697-30. Compactación de probetas con el equipo de impactos.

*El ensayo de pérdida por desgaste tras inmersión que aparece descrito en la norma NLT-362 para mezclas bituminosas abiertas fabricadas en caliente y en frío describe un procedimiento rápido y sencillo para evaluar la cohesión de los materiales y adhesividad de los áridos con el ligante tras someterlos a un proceso de inmersión en agua.*

#71

## AFIRMACIONES ASFÁLTICAS

“Desde hace ya más de 4 décadas las mezclas asfálticas son uno de los mejores ejemplos de economía circular, al poder reutilizarse de nuevo mediante su reciclado ” (Uso de mezclas bituminosas recicladas (RAP), sin calentamiento, rejuvenecidas con aditivo)

#SOSTENIBILIDAD - MEDIO AMBIENTE