

Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente.

UNE-EN 12697-5:2007. Determinación de la densidad máxima

Se incorpora a la revista esta nueva sección, en la que se describen métodos de ensayo para mezclas bituminosas.

Javier Loma, jloma@ohl.es

Asfaltos y Construcciones ELSAN

1. Objeto y principio del ensayo

Masa por unidad de volumen de una mezcla bituminosa, sin huecos de aire, a una temperatura de ensayo conocida. Este dato se utiliza para la determinación del contenido de huecos en las probetas de una mezcla bituminosa, UNE-EN 12697-8, y otras propiedades volumétricas de una mezcla compactada.

2. Método operativo

Las operaciones de muestreo y división de las muestras se efectúan de acuerdo con los procedimientos descritos en las partes 27 y 28 de la Norma UNE-EN 12697. Las partículas de la muestra para el ensayo se disgregan hasta obtener un material inconsistente (apartados 7 y 8). Este ensayo puede ser utilizado con mezclas bituminosas inconsistentes o compactadas (probetas o testigos) siguiendo alguno de los procedimientos que se recogen en la Tabla 1.

El tiempo empleado en la ejecución del ensayo oscila entre varios minutos para el procedimiento C (conocidas la composición y la densidad de los materiales) y 4 horas para el procedimiento volumétrico.



Figura 1. Equipo completo para la determinación de la densidad máxima según el procedimiento A.

ANEJOS: El anejo A (informativo) señala la idoneidad de cada uno de los tres métodos en función de la mezcla estudiada. El anejo B (normativo) describe el procedimiento para determinar la porosidad y la absorción de los áridos, teniendo en cuenta los poros accesibles de los mismos, clasificando los áridos en función del valor de la porosidad (no absorbente-absorbente). El anejo C (normativo) señala el procedimiento a seguir para efectuar la calibración de los picnómetros.

3. Equipamiento

Los equipos de laboratorio se recogen en el apartado 6: estufa de aire ventilado, balanza, termómetro, baño de agua y

Tabla 1. Descripción de los diferentes métodos para la determinación de la densidad máxima.

Procedimiento A	Procedimiento B	Procedimiento C
Volumétrico (apartado 9.2)	Hidrostático (apartado 9.3)	Matemático (apartado 9.4)

Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente

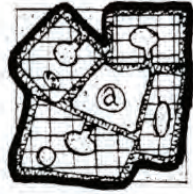


Figura 2. Huecos entre partículas (a) accesibles.

mesa vibratoria (opcional). Se precisa un equipamiento especial para los procedimientos A y B, como son picnómetros y un sistema para efectuar el vacío con un manómetro o vacuómetro calibrado que permita alcanzar una presión residual de al menos 4kPa para el procedimiento A y un vacuo-desecador o vasija de vacío para el procedimiento B. Son equipos necesarios para eliminar las burbujas de aire incrustadas entre las partículas de la mezcla, de lo contrario el resultado del ensayo puede verse alterado.

4. Puntos críticos

El principal inconveniente del ensayo radica en la dificultad para eliminar el aire que queda ocluido en pequeñas burbujas entre las partículas de la mezcla debido a una incompleta disgregación de la muestra. En el ensayo puede utilizarse agua o disolvente como líquido de ensayo. El empleo de disolvente (diclorometano), sujeto a las limitaciones de exposición legisladas y reglamentadas, puede falsear el resultado al disolver la película de ligante que recubre la partícula del árido y posibilita la entrada del líquido en los poros accesibles.

5. Comentarios

No es un ensayo de aplicación en España hasta hace pocos años. Con anterioridad el contenido de huecos de una mezcla se calculaba a partir del valor de la densidad del ligante y el valor del peso específico de los áridos en aceite de parafina, NLT-176, ensayo problemático para áridos con alta porosidad. Aparecen diferencias en el contenido de huecos en una mezcla bituminosa compactada al determinar la densidad máxima* de la mezcla (UNE-EN 12697-5) o el peso específico de los áridos (NLT-167).

Por lo general se utiliza el procedimiento volumétrico (A), con agua como líquido de ensayo. El agua es fácil de conse-

guir, no es un material peligroso y es más económico. Además el disolvente es más susceptible a la variación de la temperatura y los resultados de repetibilidad y reproducibilidad (apartado 11) que se obtienen son más desfavorables.

En 10 laboratorios de empresas pertenecientes a Asefma se ha efectuado un anillo interlaboratorios siguiendo el procedimiento volumétrico con una mezcla bituminosa fabricada con áridos de 3 naturalezas distintas. Se han obtenido peores resultados para la desviación típica (8) y reproducibilidad (22), superiores a los señalados en la Norma (apartado 11) y diferentes para cada naturaleza de árido, debido fundamentalmente a su porosidad.

6. Especificaciones

Este apartado no aplica para este ensayo.

7. Bibliografía

- UNE-EN 12697-5. Determinación de la densidad máxima.
- UNE-EN 12697-8. Determinación del contenido de huecos en las probetas de mezcla bituminosa.
- UNE-EN 12697-27. Toma de muestras.
- UNE-EN 12697-28. Preparación de muestras para la determinación del contenido de ligante, contenido de agua y granulometría.
- NLT 167. Densidad relativa de los áridos en aceite de parafina.
- Estimación de la precisión en el ensayo de determinación del contenido en huecos en probetas bituminosas según norma UNE-EN 12697-8. Jornada de ASEFMA 2011. F. Valor, J. Loma, R. Jimenez, L. Enriquez, C. Calvo.

*** La densidad máxima interviene en el cálculo de los huecos de una mezcla bituminosa, parámetro que determina su clasificación y propiedades.**