

UNE-EN 12697-26:2012: Rigidez.

Anexo C, Ensayo de tracción indirecta sobre probetas cilíndricas (IT-CY)

En esta sección se describen métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente.

Javier Loma, javierloma@padecasa.com

Padecasa

1. Objeto y principio del ensayo

Determinación de la rigidez en probetas de mezclas bituminosas compactadas, aplicando cargas de diversa tipología y geometría, mediante ensayos alternativos como son los ensayos de flexión y o los ensayos de tracción directa o indirecta.

Permiten caracterizar las mezclas bituminosas en función de su rigidez y estimar su comportamiento estructural en la carretera.

Esta ficha describe el método de ensayo correspondiente a la metodología descrita en el anejo C: ensayo de tracción indirecta sobre probetas cilíndricas (IT-CY). Este método de ensayo es aplicable a probetas cilíndricas de diferentes diámetros y alturas, fabricadas en laboratorio y/o testigos de obra.

2. Método operativo

Las probetas tendrán un espesor comprendido entre 30 y 75 milímetros y diámetro de 80 mm, 100 mm, 120 mm, 150 mm o 200 mm, y su elección dependerá del tamaño máximo nominal del árido de la mezcla. La cantidad mínima de probetas por ensayo es de 4 unidades, debiendo determinar la densidad aparente de cada una según la UNE EN 12697-6, que no debe diferir en más del 1% del promedio de la densidad aparente del lote.

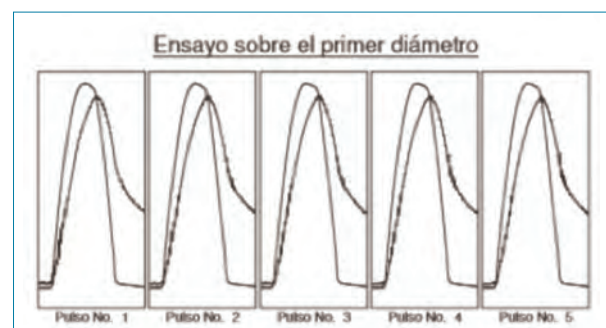
Para la realización del ensayo, las probetas se deben almacenar a una temperatura inferior a 25 °C en una superficie plana durante un periodo comprendido entre 14 y 42 días desde su fabricación (para probetas cortadas o serradas ver punto 5.1 de la norma). El ensayo no comenzará hasta alcan-

zar la probeta la temperatura de ensayo, que debe colocarse en la cámara climática al menos 4 horas antes del ensayo.

NOTA: Según indica el Artículo 542 del PG-3, para mezclas de alto módulo, las probetas deben fabricarse con el equipo de impacto (UNE EN 12697-30) aplicando 75 golpes por cada cara de la probeta, siendo la temperatura de ensayo 20 °C. El valor exigido para las mezclas AC MAM es >11.000 MPa.

En las probetas se traza una línea en el diámetro y otra línea en un segundo diámetro a $90 \pm 10^\circ$ del primero. Una vez alcanzada la temperatura prevista en la probeta, se monta en el dispositivo de ensayo con uno de sus diámetros en posición vertical, ajustando los sistemas de medición de la deformación, según indique el fabricante del equipo.

El equipo de ensayo debe incorporar un actuador de carga adecuado, que permita aplicar una carga a lo largo del diámetro vertical de la probeta. El periodo ascendente (tiempo necesario para que la carga aplicada aumente de cero hasta el valor máximo) debe ser 124 ± 4 ms. El valor de la carga máxima se debe ajustar para alcanzar una deformación horizontal transitoria del 0,005% del diámetro de la probeta, evitando una deformación excesiva de la probeta.



Se aplican 10 pulsos de acondicionamiento para alcanzar la deformación diametral horizontal y el tiempo de carga especificados. Posteriormente se aplican 5 pulsos adicionales y se mide la variación de la carga aplicada y la deformación ho-

UNE-EN 12697-26:2012: Rigidez. Anexo C, Ensayo de tracción indirecta sobre probetas cilíndricas (IT-CY)

horizontal en el tiempo, determinando el factor de superficie de carga (el factor de superficie de carga recomendado es 0,60, ver C.4.2.2.2.).

El módulo de rigidez se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$E = \frac{F \times (v + 0,27)}{(z \times h)}$$

Donde:

E = Módulo de rigidez (MPa)

F = Valor máximo de la carga vertical aplicada (N)

z = Amplitud de la deformación horizontal (mm)

h = Espesor medio de la probeta (mm)

v = Coeficiente de Poisson (si no se determina suponer 0,35 para todas las temperaturas)

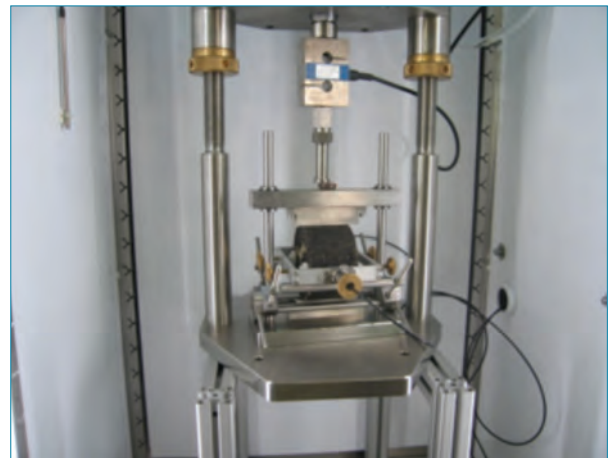
El módulo de rigidez obtenido debe ser ajustado a un factor de superficie de carga de 0,60 aplicando la fórmula de la norma (C.4.2.3.3.).

El ensayo se repite girando la probeta alrededor de su eje horizontal $90 \pm 10^\circ$. Si el valor obtenido está comprendido entre +10% y -20% del valor realizado inicialmente (primer ensayo) se calcula el valor medio y se toma como resultado de módulo de rigidez de la probeta. Si la diferencia entre los dos valores es mayor que la especificada se rechaza el ensayo.

3. Equipamiento

El ensayo requiere un conjunto de equipamiento complejo, cuyo correcto funcionamiento debe ser comprobado periódicamente. Los equipos requeridos son los siguientes:

- Equipos generales: termómetros, soportes y sierra de corte.
- Equipo de ensayo, compuesto por estructura de hierro, pletinas, sistema de aplicación de carga capaz de aplicar impulsos de carga y alternando con periodos de descanso, anillo de acero que permita simular un módulo de rigidez efectivo a tracción indirecta entre 1.500 y 3.000 MPa, sistema de medición de la deformación diametral horizontal y equipo de registro.



- Recinto que permita mantener una temperatura constante para el acondicionamiento de las probetas y realización del ensayo.

4. Puntos críticos

El equipo de medida de rigidez tiene un coste elevado, siendo muy poco accesible a la mayoría de los laboratorios de control de calidad de las empresas fabricantes y laboratorios de materiales.

Los valores obtenidos en el ensayo realizado sobre probetas con la misma composición y diámetros diferentes no son comparables a menos que se hayan realizado previamente ensayos de compactación adicionales, al igual que para ensayos sobre probetas procedentes de laboratorio con testigos procedentes de la obra.

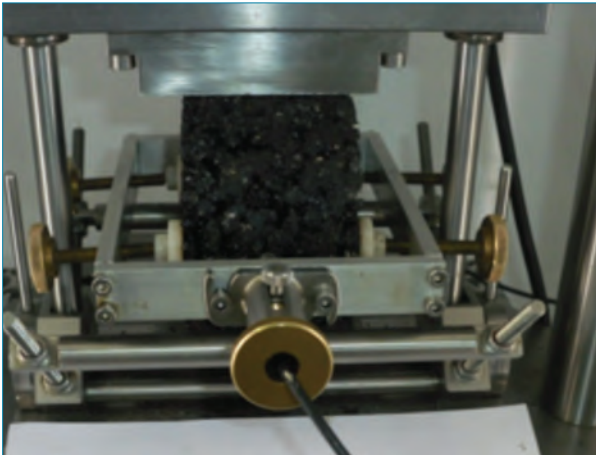
El resultado del ensayo es muy sensible a varios parámetros que intervienen en el proceso del mismo: tratamiento previo de la mezcla (preparación), temperatura de ensayo, metodología de compactación de las probetas, etc.

No se ha determinado la precisión del ensayo para la metodología descrita en esta ficha (anexo C).

5. Comentarios

En algunos países el ensayo se realiza a diferentes temperaturas, en función del valor promedio de temperatura de la zona geográfica donde se tiene previsto colocar, aportando un resultado de su capacidad estructural en las condiciones de trabajo en la carretera.

Sería importante realizar trabajos de investigación para determinar las propiedades reales de pavimentos a partir de la



medida del módulo de rigidez con probetas fabricadas en laboratorio y testigos procedentes de las obras.

A tener en cuenta en el ensayo de rigidez es la posibilidad de recuperar las probetas para realizar de nuevo otros ensayos (ensayo “no destructivo”).

6. Bibliografía

- UNE-EN 12697-6. Densidad aparente.
- UNE-EN 12697-13. Medición de la temperatura.
- UNE-EN 12697-26. Rigidez.
- UNE-EN 12697-29. Dimensiones
- UNE EN 12697-30. Compactador de impacto.

El ensayo de rigidez es un ensayo rápido, que permite obtener información importante sobre el funcionamiento estructural de las mezclas bituminosas. Hay determinados parámetros que influyen directamente en el resultado del ensayo, como es la temperatura de ensayo, acondicionamiento de la mezcla y de las probetas o la edad de las mismas, que deben ser tenidos en cuenta para el análisis de los resultados.

#64

AFIRMACIONES ASFÁLTICAS

“Carreteras en buen estado de conservación reducen sensiblemente las emisiones por parte de los vehículos. Con mezclas asfálticas el mantenimiento es rápido y eficiente” (Editorial, Número 26)

#SOSTENIBILIDAD_Y_MEDIO_AMBIENTE