

# CEN/TS 12697-51:2022 Norma técnica.

## Ensayo de resistencia al cizallamiento superficial

Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente

Javier Loma, javierloma@padecasa.com

Padecasa

### 1. OBJETO Y PRINCIPIO DEL ENSAYO

Método de ensayo que permite medir la resistencia al cizallamiento o torsión de las capas de mezclas superficiales, diseñado para la medición en los aeropuertos y calles de rodaje.

Se determina la resistencia a la torsión que ofrece la capa superficial a partir del torque obtenido tras aplicar un giro sobre elementos colocados en la superficie del pavimento.

Se puede determinar in situ en la zona de obra o en el laboratorio.

### 2. MÉTODO OPERATIVO

El equipo precisa un torquímetro calibrado en el intervalo de 0 a 400 Nm provisto de un dispositivo capaz de acoplarse sobre las placas de acero.

Placas de acero de  $95 \pm 5$  mm de diámetro y  $14 \pm 2$  mm de espesor con elementos que permitan incorporarlo al torquímetro.

Termómetro capaz de medir la temperatura ambiente hasta  $100^\circ\text{C}$  con precisión de  $0,5^\circ\text{C}$ .

Equipo de saca testigos con posibilidad de realizar el corte en testigos de 200 mm de diámetro (solo para pruebas de laboratorio).

Otros equipos: reloj o cronómetro, calibre, regla de acero, nivel de burbuja o baño de agua.

Material adhesivo para fijar las placas al pavimento.

### 3. EQUIPAMIENTO

La superficie de ensayo debe tener una textura superficial homogénea y estar limpia de cualquier elemento extraño o vertido.

#### Procedimiento de ensayo in situ.

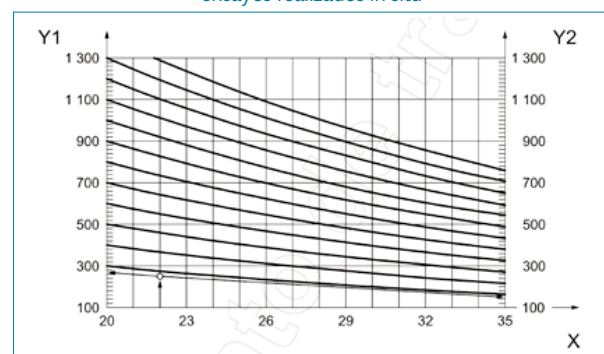
Se fija la placa metálica al pavimento con la ayuda del adhesivo, cubriendo toda la superficie y asegurando la adherencia. Para cada ensayo se utilizan 3 placas metálicas colocadas a una distancia máxima de 1 metro entre sí y mínima de 100 mm.

Una vez endurecido el adhesivo, se coloca el torquímetro y se toma la temperatura del material (preferiblemente para realizar el ensayo a  $20^\circ\text{C}$ ).

Se aplica el par de torsión a un ritmo constante de la llave dinamométrica para un recorrido con un ángulo de  $90^\circ$  en un tiempo de  $30 \pm 15$  segundos.

Se aplica el par sobre la placa metálica hasta que se produzca un fallo o se supere un par de 400 Nm, anotando el par de torsión en el momento del fallo, M, en Nm.

Tabla de correcciones por temperatura de los valores para los ensayos realizados in situ



# CEN/TS 12697-51:2022 Norma técnica. Ensayo de resistencia al cizallamiento superficial

Y1, Y2 Resistencia al cizallamiento en kPa.

X Temperatura en °C.



Fotografía disposición de las placas.



Fotografía equipo torquímetro montado.

## Procedimiento de ensayo en laboratorio.

Se cortan testigos de 200 mm de diámetro con una profundidad máxima de 50 mm. Se utilizan 6 testigos en caso de realizar acondicionamiento o 3 testigos si no lleva acondicionamiento, siendo rechazados los testigos con defectos o daños en la zona central o en los bordes. Los testigos se almacenan a una temperatura entre 0 y 5°C

Se montan los testigos en la placa de base asegurando su adherencia con el adhesivo y que la parte superficial de la probeta se encuentre paralela a la superficie.

Se acondiciona durante al menos 4 horas a una temperatura de 35±2°C o 20±2°C y registrando el tiempo de almacenamiento y la temperatura del ensayo. Montar el torquímetro y aplicar el par para un ángulo de 90° en un tiempo de 30±15 segundos.

El ensayo debe realizarse completarse en los 5 minutos siguientes a su salida del dispositivo donde se haya acondicionado a la temperatura. Se anota el par de torsión en el momento del fallo, M, en Nm.

Se examina el material adherido, profundidad de fallo forma de fallo y se registran los valores de cada uno de los ensayos.

La resistencia al cizallamiento se determina median-

te la siguiente fórmula:

$$SBS = \frac{12 \times M \times 10^6}{\pi \times D^3}$$

SBS Resistencia al cizallamiento superficial, en kPa.

M Valor máximo del par aplicado, en Nm

D Diámetro de la placa metálica en mm

Es posible evaluar la resistencia a la torsión de dos series de testigos realizando una de ellas a una temperatura de 20°C tras almacenamiento en seco y la otra a la misma temperatura tras estar sometida a un almacenamiento en inmersión en agua a 20°C después de 168±2 horas.

## 4. PUNTOS CRÍTICOS

El fallo se produce a veces fuera de la zona de la placa metálica, aunque se indica que el efecto es el mismo.

La temperatura de ejecución del ensayo y el tiempo de vida del material es determinante en los resultados que se obtienen.

No se dispone de suficiente experiencia ni de valo-

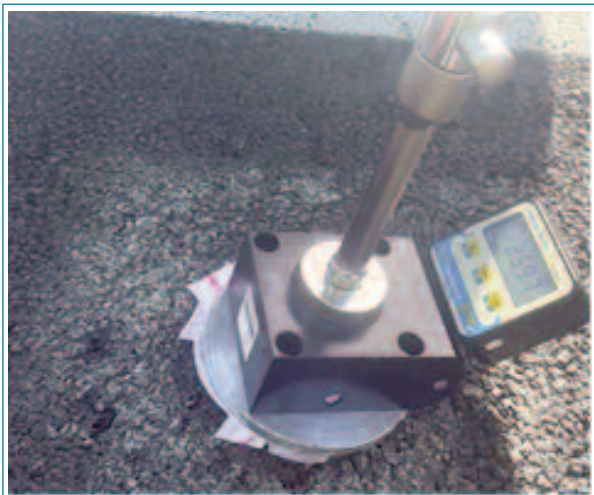
res de referencia que permitan valorar el comportamiento de las mezclas bituminosas o la adherencia entre las capas.

No se contemplan temperaturas por debajo de 20°C para la realización del ensayo.

### 5. COMENTARIOS

Se utiliza para medir la resistencia al cizallamiento o la adherencia entre las capas de rodadura y la intermedia. Es un procedimiento muy bueno para valorar y asegurar la adherencia entre las capas en la propia obra con los materiales y las condiciones reales de ejecución.

En el anejo A de la norma se muestran fotografías con ejemplos de fallos típicos en las mezclas bituminosas.



Fotografía medición adherencia entre capas.

### 6. BIBLIOGRAFÍA

- UNE-EN 12697-27. Muestreo.

*Es un ensayo sencillo y rápido que nos puede aportar información muy importante sobre el grado de adherencia entre la capa de rodadura y la siguiente, en mayor grado para las mezclas con espesor reducido (BBTM, SMA y AUTL).*