



# ENSAYO DE VISCOSIDAD

## EN 12595: Betunes y ligantes bituminosos – Determinación de la viscosidad cinemática.

### Resumen

Este método de ensayo se utiliza para determinar la viscosidad cinemática de un betún por medio de un viscosímetro capilar a temperaturas entre 60 °C y 135 °C.

En el ensayo, una cantidad determinada de ligante bituminoso ha de fluir a través de un tubo capilar a una temperatura fija.

El método no es aplicable a las emulsiones bituminosas, pero puede utilizarse para los ligantes recuperados y/o estabilizados a partir de las emulsiones.

La experiencia sugiere que el método no es aplicable a algunos betunes modificados con polímeros (PMB); otros métodos de ensayo para determinar la viscosidad, por ejemplo, EN 13302 o EN 13702, son más adecuados.

### Términos y Definiciones

Viscosidad cinemática: relación entre la viscosidad dinámica y la densidad de un líquido a la temperatura medida expresada en  $\text{mm}^2/\text{s}$ .

Viscosidad dinámica: medida de la resistencia a fluir de un líquido expresada en  $\text{Pa} \cdot \text{s}$ . Es la relación entre el esfuerzo cortante aplicado y el gradiente de velocidad del líquido.

Líquido newtoniano: líquido con una viscosidad independiente de la velocidad de cizalla. Si la relación entre el esfuerzo de cizalla aplicado y el gradiente de velocidad del líquido no es constante, el líquido no es newtoniano.



## Información Práctica:

### Todas las partes del sistema de viscosímetro capilar deben ser revisadas y/o calibradas anualmente.

- Una descripción detallada de cómo calibrar los viscosímetros se encuentra en el Anexo B de la Norma EN 12595.
- Los viscosímetros capilares deben ser calibrados preferentemente a la temperatura de operación prevista.
- El dispositivo para el control del tiempo debe estar calibrado y tener una precisión de 0,5 s.
- La temperatura del baño de ensayo debe ser de  $(60 \pm 0,3) ^\circ\text{C}$  o  $(135 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$  según corresponda, y comprobarse regularmente.

### La temperatura de ensayo debe ser seleccionada cuidadosamente.

- Normalmente, el ensayo se realiza a  $60 ^\circ\text{C}$  o  $135 ^\circ\text{C}$ .
- Otras temperaturas son posibles, si se conocen las constantes de calibración.
- La precisión de este método se basa en las determinaciones realizadas a  $60 ^\circ\text{C}$  o  $135 ^\circ\text{C}$ .

### Preparación de la muestra para el análisis.

- La preparación de la muestra se describe en la Norma EN 12594 y en la sección 6 de la Norma EN 12595.
- El tubo del viscosímetro debe estar limpio y seco antes de llenarlo.
- El tubo del viscosímetro debe estar a la temperatura de ensayo antes de llenarlo.
- Verter cuidadosamente la muestra en el tubo del viscosímetro, evitando el sobrellenado. El sobrellenado puede hacer que se cubran las marcas del tubo, por lo que las lecturas se vuelven imprecisas.
- El viscosímetro tiene que estar colocado en posición vertical en el baño o estufa.
- La muestra debe ser acondicionada en el tubo a la temperatura de prueba durante al menos 30 min. Tiempos de acondicionamiento más cortos afectan negativamente sobre el resultado de la prueba.

### Ensayo y expresión de los resultados.

- La Norma EN 12595 recomienda el uso de aceites de parafina o silicona para el baño.
- Asegurar que la temperatura dentro del baño no varíe en más de  $0,5 ^\circ\text{C}$  (para la temperatura de  $135 ^\circ\text{C}$ ) o  $0,3 ^\circ\text{C}$  (para la temperatura de  $60 ^\circ\text{C}$ ) a lo largo del capilar del viscosímetro. Esto se puede comprobar realizando un control de la temperatura a diferentes alturas del líquido del baño.
- Seleccionar el capilar correcto, como se describe en la sección 7.1 de la Norma EN 12595. El tiempo de flujo debe ser mayor de 60 s pudiendo ampliarse hasta 1.000 s.
- Medir el tiempo que tarda la muestra en fluir entre las marcas del viscosímetro.
- La viscosidad cinemática se calcula multiplicando el tiempo de flujo en segundos por el factor de calibración del viscosímetro (VCF), y se expresa en milímetros cuadrados por segundo.
- Por experiencia, los capilares pueden limpiarse más fácilmente colgándolos al revés en una estufa para dejar que el betún fluya. Después de que el betún haya fluido, los tubos deben dejarse enfriar y se enjuagan varias veces con un disolvente apropiado, seguido de un disolvente completamente volátil. Secar el tubo pasando aire seco filtrado a través del capilar hasta que se eliminen todos los restos de disolvente. Para más detalles, véase la sección 7.2 de la Norma EN 12595.

