

UNE-EN 12697-13:2001: Medición de la temperatura

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

Procedimientos aplicables para medir la temperatura de una mezcla bituminosa en caliente, tras el proceso de mezclado y durante el almacenamiento, transporte y aplicación de la misma.

Esta norma no es aplicable a los aparatos medidores de temperatura a distancia.

2. Método operativo

La sonda del equipo debe acondicionarse previamente hasta una temperatura cercana.

En función del lugar de la toma de la temperatura se siguen distintos procedimientos, se citan los siguientes:

- Medición de la temperatura en un camión. Se toman al menos cuatro medidas espaciadas a cada lado del camión a una distancia al menos de 500 milímetros del borde, introduciendo la sonda al menos 100 milímetros.

- Medición de la temperatura de materiales puestos en obra. Se toman al menos cuatro medidas colocando el termómetro en el centro de la capa extendida. En este caso es recomendable emplear un medidor de rápida respuesta.
- Medición de la temperatura en el acopio. Se introduce la sonda al menos 100 milímetros en cuatro puntos alrededor del perímetro del acopio y por encima de 300 milímetros de la base.

En todos los casos, el resultado se calcula como el promedio de las cuatro mediciones en cada punto.

3. Equipamiento

Los equipos utilizados deben poder medir a intervalos de al menos 5°C con precisión de ± 2 °C, y ser apropiados para realizar mediciones en diferentes lugares, como es el camión, tolva, extendedora, etc, deben estar provistos de una sonda de al menos 300 milímetros con el sensor posicionado en un extremo.

Los equipos más apropiados para estas efectuar estas mediciones son termómetros electrónicos con termopares o termistores (las sondas termopar alcanzan un rango de temperatura mayor y los termistores no tienen precisión su-



Fotos de diferentes procedimientos de toma de temperatura.



Fotos de termómetros y bimetálico y electrónico.

ficiente excepto en un rango limitado) o termómetros bimetálicos rotatorios.

4. Puntos críticos

La toma de temperatura de una mezcla bituminosa es una operación sencilla e importante, y únicamente se debe asegurar seleccionar la zona de ensayo adecuadamente así como disponer de equipos de medida en buen estado de uso, tanto por su limpieza como por la ausencia de golpes o deformaciones y calibrado o verificado.

5. Comentarios

Es necesario seguir las indicaciones de los distintos Manuales, Pliegos y recomendaciones de los fabricantes de betún

para trabajar con las temperaturas adecuadas de las mezclas bituminosas en las distintas fases: fabricación, extendido y compactación. Utilizar temperaturas incorrectas puede provocar que sus propiedades sean modificadas reduciendo sus prestaciones. Conocer este dato con la mayor precisión posible permite asegurar la correcta aplicación de los productos.

6. Bibliografía

- UNE-EN 12697-13. Medición de la temperatura.
- UNE-EN 12697-38. Aparatos de ensayo y calibración.

La toma de temperatura en la mezcla bituminosa en caliente, a pesar de ser una operación con sencilla, tiene gran importancia para garantizar un correcto control de la fabricación y de la puesta en obra de la misma.

#57

AFIRMACIONES ASFÁLTICAS

“Un firme en mal estado propicia situaciones límite al conductor y al vehículo, aumentando los riesgos de accidente. Una adecuada conservación con mezclas asfálticas evita esos riesgos”

#CONFORT_Y_SEGURIDAD

Últimas actualizaciones en legislación, normativa y otras disposiciones

En esta sección se lista la actualización de la legislación y otras disposiciones, las normas EN que se han publicado, así como las nuevas normas que se han incluido para su revisión y que se encuentran en proyecto, para diferentes materiales relacionados con las mezclas bituminosas (áridos, ligantes bituminosos y mezclas). En esta entrega se recoge el listado de normas desde el 28 de noviembre de 2016 hasta el 27 de marzo de 2017.

NORMATIVA EN PROYECTO

Betunes y ligantes bituminosos (Comité Técnico AEN/CTN 51/SC1)

- **UNE EN 13075-1 (Publicada en Febrero de 2017):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento a la rotura. Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas, método de la carga mineral
- **UNE EN 13075-2 (Publicada en Febrero de 2017):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento a la rotura. Parte 2: Determinación del tiempo de mezclado con finos de las emulsiones bituminosas catiónicas
- **UNE EN 16849 (Publicada en Febrero de 2017):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de del contenido de agua en las emulsiones bituminosas. Método por evaporación en termobalanza

NORMATIVA EN PROYECTO

Betunes y ligantes bituminosos (Comité Técnico AEN/CTN 51/SC1)

- **PNE-prEN 1431 (Última publicación año 2009):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación por destilación del ligante residual y de los fluidificantes en las emulsiones bituminosas
- **PNE-prEN 12591 (Última publicación año 2009):** Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación
- **PNE-prEN 13302 (Última publicación año 2010):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica de los ligantes bituminosos usando un viscosímetro de rotación de aguja
- **PNE-prEN 13303 (Última publicación año 2009):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la pérdida de masa por calentamiento de los betunes industriales
- **PNE-prEN 13398 (Última publicación año 2010):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la recuperación elástica de los betunes modificados
- **PNE-prEN 13399 (Última publicación año 2010):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la estabilidad al almacenamiento de los betunes modificados
- **PNE-EN 13587 (Última publicación año 2010):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de los ligantes bituminosos por el método del ensayo de tracción
- **PNE-prEN 13588 (Última publicación año 2008):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la cohesión de los ligantes bituminosos mediante el ensayo de péndulo
- **PNE-prEN 13589 (Última publicación año 2008):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método fuerza-ductilidad
- **PNE-prEN 13702 (Última publicación año 2010):** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la viscosidad dinámica del betún modificado por el método del cono y la placa.

Mezclas bituminosas (Comité Técnico AEN/CTN 41/SC-2)

- **PNE-prEN ISO 11819-2 (última publicación año 2002):** Acústica. Medida de la influencia de la superficie de la carretera en el ruido de rodadura. Parte 2: Método de proximidad
- **PNE-EN 12274-1 (última publicación año 2002):** Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 1: Toma de muestras
- **PNE-EN 12274-2 (última publicación año 2003):** Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación del contenido en ligante residual incluida la preparación de las muestras

NORMATIVA EN PROYECTO (CONTINUACIÓN)

Mezclas bituminosas (Comité Técnico AEN/CTN 41/SC-2)

- **PNE-EN 12274-3 (última publicación año 2002):** Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 3: Consistencia
- **PNE-EN 12274-4 (última publicación año 2003):** Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la cohesión de la mezcla
- **PNE-EN 12274-5 (última publicación año 2003):** Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 5: Determinación del contenido mínimo de aglomerante y resistencia al desgaste
- **PNE-EN 12274-6 (última publicación año 2002):** Lechadas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 6: Velocidad de aplicación
- **PNE-prEN 12697-10 (última publicación año 2007):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 10: Compactibilidad
- **PNE-prEN 12697-12 (última publicación año 2009):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 12: Determinación de la sensibilidad al agua
- **PNE-prEN 12697-13 (última publicación año 2001):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 13: Medición de la temperatura
- **PNE-EN 12697-16 (última publicación año 2006):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 16: Abrasión por neumáticos claveteados
- **PNE-EN 12697-17 (última publicación año 2007):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 17: Pérdida de partículas de una probeta de mezcla bituminosa drenante
- **PNE-prEN 12697-18 (última publicación año 2006):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 18: Ensayo de escurrimiento de ligante
- **PNE-prEN 12697-23 (última publicación año 2004):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 23: Determinación de la resistencia a la tracción indirecta de probetas bituminosas
- **PNE-prEN 12697-24 (última publicación año 2013):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 24: Resistencia a fatiga
- **PNE-EN 12697-25 (última publicación año 2006):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 25: Ensayo de compresión cíclico
- **PNE-prEN 12697-26 (última publicación año 2012):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 26: Rigidez
- **PNE-prEN 12697-27 (última publicación año 2001):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 27: Toma de muestras
- **PNE-EN 12697-35 (última publicación año 2007):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 35: Mezclado en laboratorio
- **PNE-FprCEN/TS 12697-51 (norma nueva):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 51: Ensayo de resistencia superficial al corte
- **PNE-FprCEN/TS 12697-52 (norma nueva):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 52: Acondicionamiento para determinar el envejecimiento oxidativo
- **PNE-prEN 12697-53 (norma nueva):** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 53: Control del incremento de la cohesión mediante el método del manejabilímetro
- **PNE-EN 13108-2 (última publicación año 2007):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 2: Hormigón bituminoso para capas muy delgadas
- **PNE-EN 13108-3 (última publicación año 2008):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 3: Mezclas bituminosas tipo SA
- **PNE-EN 13108-4 (última publicación año 2008):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 4: Mezcla bituminosa tipo HRA
- **PNE-EN 13108-5 (última publicación año 2008):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA
- **PNE-EN 13108-6 (última publicación año 2008):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 6: Másticos bituminosos
- **PNE-EN 13108-7 (última publicación año 2008):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes
- **PNE-EN 13108-8 (última publicación año 2007):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 8: Mezcla bituminosa reciclada
- **PNE-EN 13108-9 (norma nueva):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 9: Mezcla bituminosa tipo AUTL
- **PNE-EN 13108-20 (última publicación año 2009):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 20: Ensayos de tipo

NORMATIVA EN PROYECTO (CONTINUACIÓN)

Mezclas bituminosas (Comité Técnico AEN/CTN 41/SC-2) (Continuación)

- **PNE-EN 13108-21 (última publicación año 2009):** Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 21: Control de producción en fábrica
- **PNE-prEN 13285 (última publicación año 2010):** Mezclas de áridos sin ligante. Especificaciones
- **PNE-prEN 13880-8 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en caliente. Parte 8: Método de ensayo para la determinación de la variación de la masa de los productos de sellado resistentes a los carburantes después de la inmersión en carburante
- **PNE-prEN 13880-10 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en caliente. Parte 10: Método de ensayo para la determinación de la adherencia y de la cohesión después del alargamiento y compresión continuados
- **PNE-prEN 13880-13 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en caliente. Parte 13: Método de ensayo para la determinación del alargamiento discontinuo (ensayo de adherencia)
- **PNE-prEN 14187-1 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 1: Determinación de la tasa de polimerización
- **PNE-prEN 14187-2 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 2: Determinación del tiempo de pegajosidad
- **PNE-prEN 14187-3 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 3: Determinación de las propiedades autonivelantes
- **PNE-prEN 14187-4 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 4: Determinación de la variación de más y volumen después de la inmersión en carburante de ensayo y en productos químicos líquidos
- **PNE-prEN 14187-5 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 5: Determinación de la resistencia a la hidrólisis
- **PNE-prEN 14187-6 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 6: Determinación de las propiedades de adherencia y cohesión después de la inmersión en combustibles de ensayo y en productos químicos líquidos
- **PNE-prEN 14187-7 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 7: Determinación de la resistencia a la llama
- **PNE-prEN 14187-8 (última publicación año 2004):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 8: Determinación del envejecimiento artificial por radiación ultravioleta
- **PNE-prEN 14187-9 (última publicación año 2007):** Productos de sellado aplicados en frío. Método de ensayo. Parte 9: Ensayo de funcionamiento de productos de sellado
- **PNE-prEN 14188-2 (última publicación año 2005):** Productos de sellado de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío

Mezclas bituminosas (Comité Técnico AEN/CTN 146)

- **PNE-prEN 13043 (última publicación año 2004):** Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas
- **PNE-prEN 1097-2 (última publicación año 2010):** Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación
- **PNE-prEN 1097-8 (última publicación año 2010):** Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado
- **PNE-prEN 16236 (norma nueva):** Evaluación de la conformidad de los áridos. Ensayos iniciales de tipo y control de producción en fábrica

COMENTARIOS SOBRE LAS NORMAS

- En esta entrega es importante destacar la publicación de normativa nueva para emulsiones bituminosas destacando sobre todo la norma de Índice de Rotura, método de ensayo a partir del cual se determina el grado de estabilidad de una emulsión reflejado en su nomenclatura. Igualmente destacar la publicación de la norma para la determinación del contenido de ligante de una emulsión por termobalanza.
- En cuanto a las normas que se encuentran el proyecto destacar para cada uno de los materiales lo siguiente:
 - Normas para betunes; se están revisando varias normas para la caracterización de betunes modificados así como la norma de especificaciones para betunes de penetración
 - Normas para mezclas bituminosas; se están revisando las normas para la caracterización de las lechadas bituminosas así como para mezclas en caliente, destacando para estas últimas, la aparición de normas de nueva redacción
 - Normas para áridos; señalar la revisión de la normativa de áridos empleados en carreteras así como la redacción de una nueva norma para la evaluación de la conformidad de los áridos para el ensayo inicial de tipo y el control de producción en planta.

OTRAS NOTICIAS

NOTA DE SERVICIO 1/2017 SOBRE EL VALOR UMBRAL DEL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO TRANSVERSAL (CRT) MEDIDO CON EQUIPO SCRIM (PUBLICADO POR EL MINISTERIO DE FOMENTO CON FECHA 13 DE FEBRERO DE 2017)

Esta nota de servicio incluye información al respecto de la medida del Coeficiente de Rozamiento Transversal en los siguientes términos:

- El método considerado para la medida de la adherencia del neumático al pavimento en la Red de Carreteras del Estado, es el CRT medido con el equipo SCRIM según la norma UNE 41201, no considerándose como válido los datos que pudieran aportar otros métodos como el Grip Tester según la norma CEN/TS 15901-7.
- Dada la singularidad de esta medida que puede verse afectada por diferentes condiciones como grado de limpieza, nivel de humedad, macrotextura, etc, las medidas serán realizadas en las épocas de primavera y otoño.
- Las zonas donde se realizarán las medidas, corresponde en autopistas en el carril de vehículos pesados, y en uno de los dos carriles para las carreteras convencionales.
- Se indica un valor umbral de CRT de 35% en unas condiciones específicas de medida.
- Si durante la realización de las medidas se obtienen valores inferiores al umbral, en los tramos de al menos 100 m de longitud, se procederá a realizar estudios para determinar las acciones correctoras, procediendo a su señalización de conformidad con la normativa vigente.
- Igualmente se recomienda, en función de la disponibilidad presupuestaria, valorar la conveniencia de extender esta acción a los tramos con valores de CRT promedio por debajo de 45.