

NLT-383/25 Evaluación de la resistencia, tenacidad, ductilidad y energía de rotura de las mezclas bituminosas mediante el ensayo FENIX.

Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente

Javier Loma, javierloma@padecasa.com

Padecasa

Para la ficha de ensayos de este número de la revista *Asfalto y Pavimentación*, se ha seleccionado la revisión de la norma NLT 383/25 sobre el ensayo Fénix, en su versión más reciente, y explicar las modificaciones realizadas respecto a la edición del año 2020.

Esta revisión se ha producido como consecuencia del incremento de la experiencia del ensayo y la necesidad de modificar y ampliar el texto de la anterior edición.

En el texto de esta ficha se hace referencia a los cambios producidos en la nueva edición que consideramos que tienen mayor relevancia, con especial atención al punto 7 para una mejor comprensión del diagrama Fénix.

CAMBIOS.

En TÍTULO de la norma y en el apartado 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN se introduce el término "*ductilidad*" en la evaluación y parámetros a determinar y también la valoración del envejecimiento en testigos.

Título: "Evaluación de la resistencia, tenacidad, ductilidad y energía de rotura..."

Objeto: "... procedimiento para determinar la resistencia, la tenacidad, la *ductilidad* y la energía de rotura..." "...puesta en obra o para valorar los efectos del envejecimiento producido durante su vida útil mediante el análisis de testigos extraídos del pavimento..."

En el apartado 2 de TÉRMINOS Y DEFINICIONES

se amplían las definiciones de ductilidad y tenacidad, introduciendo para este último el producto de la resistencia a tracción por la ductilidad.

Ductilidad: "...permite valorar la capacidad de la mezcla para seguir deformándose (rotura dúctil) a la vez que mantiene suficiente resistencia y cohesión interna durante la fase de rotura para que esta ocurra gradualmente..."

Tenacidad: "... Representa la energía disipada en el ensayo únicamente durante la fase de rotura, indicando el trabajo requerido para que el material rompa, al seguir manteniendo una cierta resistencia a la propagación del daño y alguna capacidad de deformación según progresa este..."

"... Un valor aproximado de este parámetro puede obtenerse calculando el producto de la resistencia a tracción RT por la ductilidad DT."

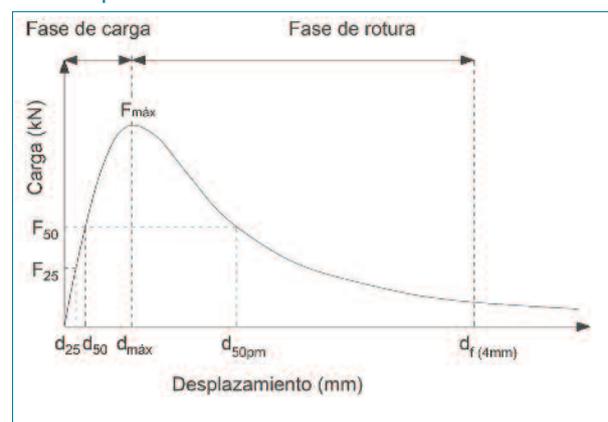


Figura 1. Curva carga-desplazamiento NLT 383/25.

En el apartado 4 PROCEDIMIENTO, la nueva edición de la norma indica que se recomienda ensayar un mínimo de 4 probetas, en lugar de 3 o 4 que señalaba la

NLT-383/25 Evaluación de la resistencia, tenacidad, ductilidad y energía de rotura de las mezclas bituminosas mediante el ensayo FENIX.

edición de la norma anterior (se elimina la recomendación de ensayar 3 probetas). Igualmente, acota la recomendación del diámetro de las probetas o testigos a 100 milímetros en lugar de 100 o 150 milímetros (elimina la recomendación de ensayar probetas con diámetro de 150 milímetros)

En el apartado 5 RESULTADOS se introduce el parámetro tenacidad para aportar en el informe de resultados: "... Tenacidad, expresada como producto (RT x DT) en MPa.mm o kJ/m², con aproximación a la segunda cifra decimal. ..."

DIAGRAMA FENIX. Nuevo apartado de la norma NLT 383/25.

Permite realizar una clasificación de las mezclas a partir de los valores de ductilidad y resistencia obtenidos en el ensayo Fénix. La posición en el diagrama para cada temperatura facilita la caracterización de la mezcla y una previsión de comportamiento.

Representación de los valores de ductilidad (DT) en abscisas y resistencia a tracción (RT) en ordenadas.

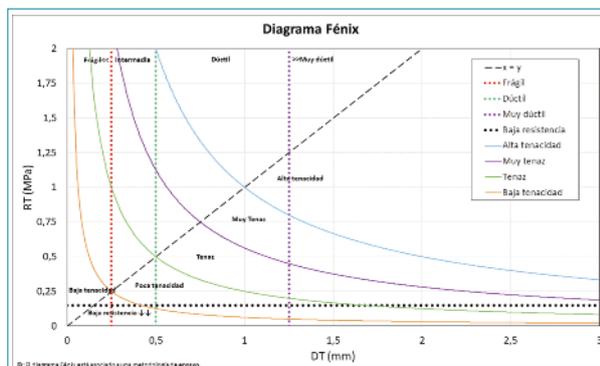


Figura 2. Diagrama Fénix de la NLT 383/25.

Explicación del diagrama:

Líneas de puntos verticales. Situadas en valores de DT de 0,25 mm, 0,5 mm y 1,25 mm con el siguiente

Frágil	Si DT < 0,25 mm
Intermedia	Si 0,25 < DT < 0,5 mm
Dúctil	Si 0,5 < DT < 1,25 mm
Muy dúctil	Si DT > 1,25 mm

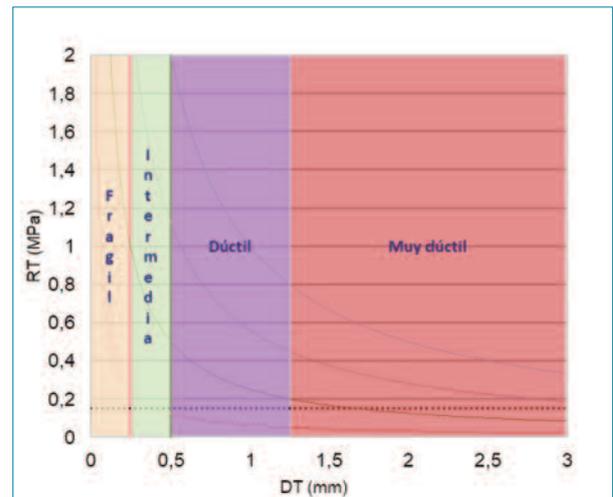


Figura 3. Diagrama Fénix con las zonas de ductilidad.

criterio:

Línea punto horizontal. Situada en el valor de RT de 0,15 MPa límite por debajo del cual una mezcla presenta reducida resistencia a la tracción a una temperatura dada.

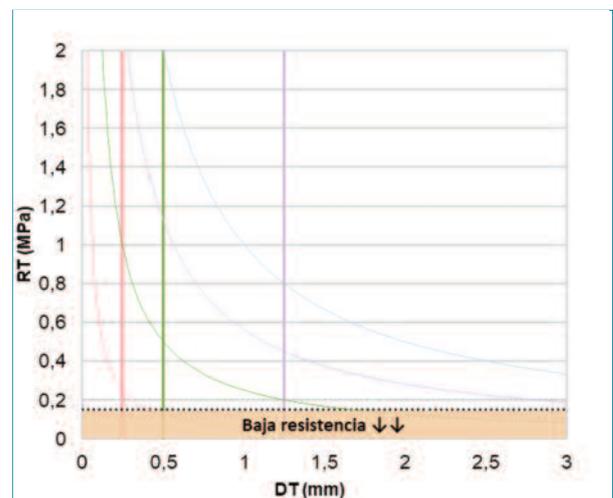


Figura 4. Diagrama Fénix con la zona de baja resistencia.

Cuatro curvas hiperbólicas equiláteras del tipo $RT \times DT = a^2$, siendo a una constante que toma los valores de 0,25, 0,50, 0,75 y 1,00 respectivamente. Estas curvas delimitan 5 regiones para distintos rangos de tenacidad expresada como producto $RT \times DT$.

Según el valor del ensayo puede clasificarse como:

Frágil	Si $DT < 0,25$ mm
Intermedia	Si $0,25 < DT < 0,5$ mm
Dúctil	Si $0,5 < DT < 1,25$ mm
Muy dúctil	Si $DT > 1,25$ mm

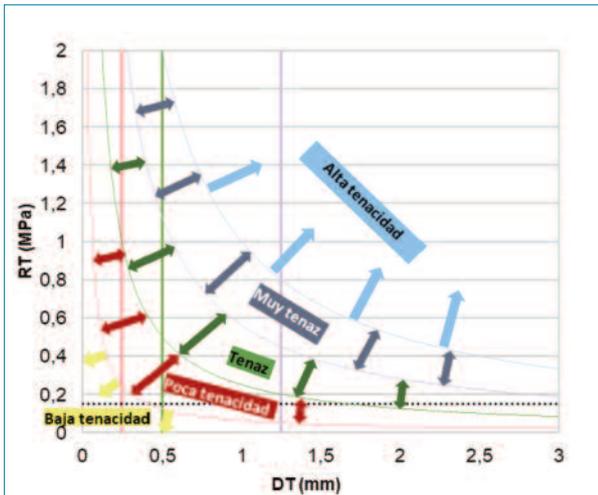


Figura 5. Diagrama Fénix con las zonas de tenacidad.

BIBLIOGRAFÍA

- NLT-383/25. Evaluación de la resistencia, tenacidad, ductilidad y energía de rotura de las mezclas bituminosas mediante el ensayo Fénix.

El ensayo Fénix es un ensayo sencillo que permite evaluar propiedades de las mezclas bituminosas que no se medían anteriormente. En estas propiedades el ligante que se utiliza tiene una gran influencia, y en este ensayo se obtienen valores distintos en función del ligante utilizado. Esto supone una novedad que puede aplicarse para el diseño y control de las MB

#71

AFIRMACIONES ASFÁLTICAS

“Desde hace ya más de 4 décadas las mezclas asfálticas son uno de los mejores ejemplos de economía circular, al poder reutilizarse de nuevo mediante su reciclado ” (Uso de mezclas bituminosas recicladas (RAP), sin calentamiento, rejuvenecidas con aditivo)

#SOSTENIBILIDAD - MEDIO AMBIENTE