

NOTA IMPORTANTE:

La entidad sólo puede hacer uso de esta norma para si misma, por lo que este documento NO puede ser reproducido, ni almacenado, ni transmitido, en forma electrónica, fotocopia, grabación o cualquier otra tecnología, fuera de su propio marco.

ININ/ Oficina Nacional de Normalización

NORMA CUBANA

NC

515: 2007

**DUCTILIDAD DE MATERIALES BITUMINOSOS — MÉTODO
DE ENSAYO
(ASTM D 113-99, MOD)**

Standard Test Method for Ductility of Bituminous Materials

ICS: 91.100.50

1. Edición Noviembre 2007
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el NC/CTN 21 Carreteras en el que están representadas las instituciones siguientes:
 - Ministerio de la Construcción (MICONS)
 - Ministerio de la Industria Básica (MINBAS)
 - Ministerio del Transporte (MITRANS)
 - Ministerio de Educación Superior (MES)
 - Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR)
 - Poder Popular de Ciudad Habana

- Esta norma es una versión modificada de la ASTM D 113 - 99 *Standard Test Method for Ductibility of Bituminous Materials*, concuerda totalmente con la INVE 702 *Ductilidad de los materiales asfálticos*, en español.

© NC, 2007

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

0 Introducción

Las modificaciones con respecto a la norma ASTM D 113 – 99 corresponden al **3.6 Material de amalgar**, se adiciona la nota, dado el caso que sea necesario sustituir la dextrina por almidón en el momento de confeccionar la mezcla. Se describen los valores de la composición.

DUCTILIDAD DE MATERIALES BITUMINOSOS — MÉTODO DE ENSAYO

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece el método para determinar la ductilidad de los materiales bituminosos de consistencia sólida y semisólida utilizados generalmente en la construcción de carreteras cubiertas o como materia prima de productos industriales.

El procedimiento consiste en someter una probeta de material asfáltico a un ensayo de tracción, en condiciones determinadas de velocidad y temperatura, en un baño de agua de igual densidad.

Normalmente el ensayo se realiza cuando los 2 extremos de una probeta de la muestra se estiran con una velocidad de tracción de $5 \text{ cm/min} \pm 5 \%$ a la temperatura de $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. También podrán realizarse ensayos bajo otras condiciones de velocidad y temperatura que se especifiquen.

2 Términos y definiciones

A los fines de esta norma, se aplica el siguiente término con su definición:

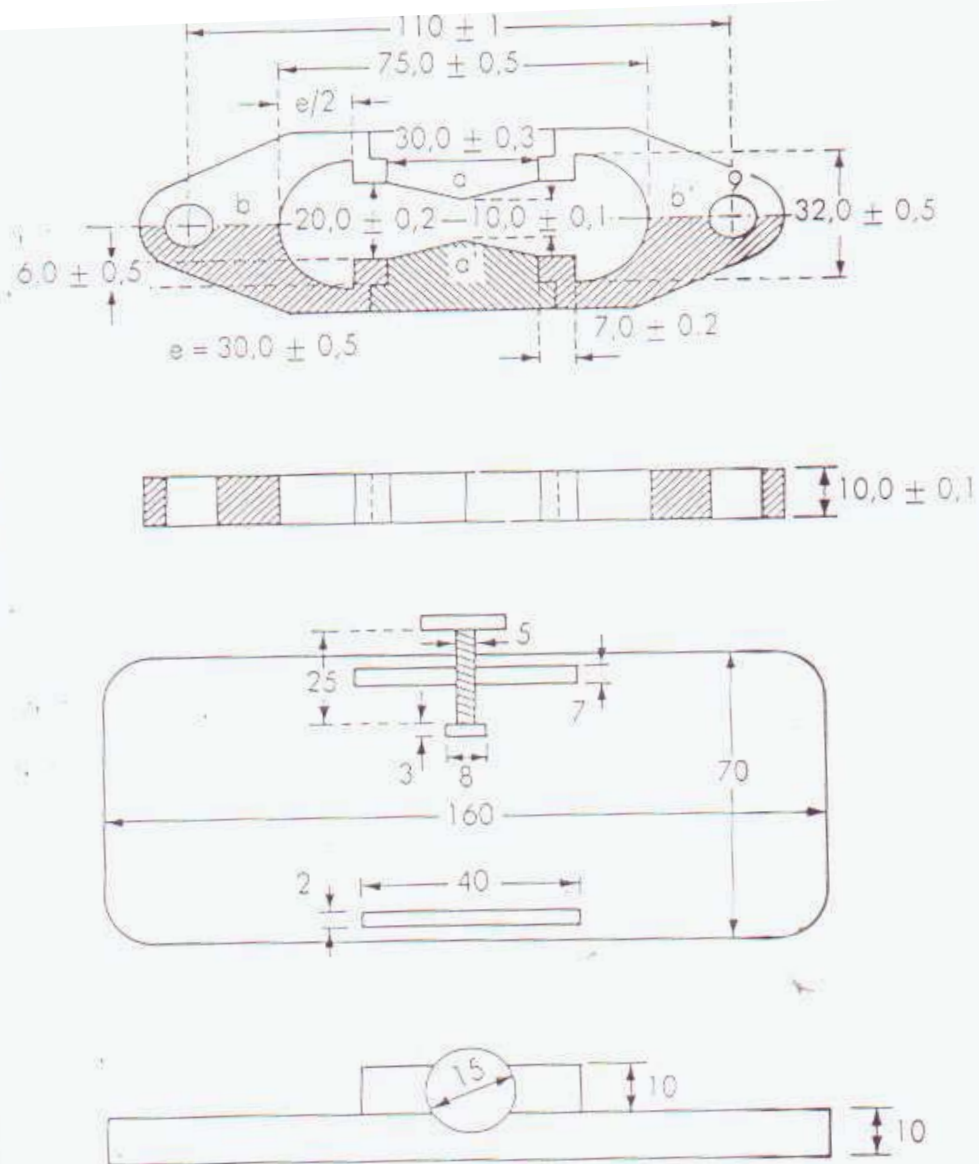
2.1 Ductilidad

Propiedad que representa la elasticidad del producto bituminoso, el cual posee la capacidad de sufrir alargamientos sin disgregación de su masa y se cuantifica como la distancia máxima que en centímetros se estira o elonga una probeta hasta el instante de la rotura.

3 Equipos y Materiales

3.1 Moldes

Los moldes o briquetas serán similares en diseño al mostrado en la Figura 1; serán de bronce y contarán con 2 tipos de abrazaderas; las extremas, que son b y b^1 y las laterales que serán llamadas a y a^1 . Las dimensiones del molde correctamente ensamblado se muestran en la Figura 1.



Molde y placa para Ductilometro

MEDIDAS EN mm

Nota: La parte interior de cada pinza que hace de abrazadera tendrá la forma de una semi elipse, con ejes de $30,0 \pm 0,5$ mm y $32,0 \pm 0,5$ mm.

FIGURA 1. Molde y placa para ductilómetro.

3.2 Placa de apoyo

Para el llenado de los moldes se dispondrá de una placa con superficie plana comprobada, que puede ser de bronce, cristal y/o plástico.

3.3 Baño de agua

El baño de agua será capaz de mantener la temperatura especificada del ensayo con una variación máxima permisible de 0.1 °C. El volumen de agua será de 10 litros como mínimo y el ductilímetro estará equipado con una placa perforada para la colocación de las probetas la cual quedará situada a una distancia mínima de 5 cm del fondo y 10 cm de la superficie.

3.4 Ductilímetro

Para realizar el ensayo a tracción de la probeta se utilizará un ductilímetro normalizado, que constará de un tanque de agua donde las probetas a ensayar queden totalmente sumergidas durante la ejecución del ensayo y tendrá un mecanismo de arrastre que asegure sin vibraciones la velocidad especificada para la separación progresiva de los 2 extremos y donde la tolerancia máxima admisible será del 5%.

3.5 Termómetros

Durante la realización del ensayo se utilizará uno o dos termómetros de inmersión total para controlar la uniformidad de la temperatura especificada para el ensayo con las siguientes características:

Referencia ASTM	Escala °C	Graduación °C	Longitud total mm	Error Max. °C
63 C	-8 a 32	0.1	379 ± 5	0.1

3.6 Material de amalgamar

Para evitar la adherencia del material de la muestra a la placa de apoyo y a las partes interiores del molde se cubren éstos previamente al vertido del betón con una mezcla elaborada a partes iguales de glicerina y dextrina.

NOTA La dextrina puede ser sustituida por almidón químicamente puro. La composición puede ser también:

Dextrina 1g
Alcohol 10 cm³
Glicerina 10 cm³

3.7 Alcohol metílico y cloruro de sodio

Son productos que se utilizarán en caso necesario cuya finalidad es lograr que el hilo de la muestra, al ser estirada, se mantenga horizontal. Si el hilo tiende a subir, se añade alcohol al agua; si por el contrario tiende a bajar, se añadirá cloruro de sodio.

4 Preparación de las muestras

4.1 Una vez colocados los moldes perfecta y totalmente apoyados sobre la placa, se agita el asfalto que se calienta, para evitar así calentamientos locales, haciéndolo sólo por una vez hasta que éste posea la fluidez adecuada para ser vertido en el área de la briqueta. (Se recomienda realizar el calentamiento en un baño de aceite).

4.2 Se pasa la muestra a través del tamiz No. 50, y después de homogenizarla completamente se procede al llenado del molde cuidando de que el material no se derrame lo cual se logra si se vierte un chorrito fino en recorrido alternativo de un extremo a otro hasta llenar completamente el mismo con un aparente ligero exceso, evitando durante el proceso mover las piezas de la briqueta y no incluir burbujas de aire en la masa del ligante.

4.3 Las probetas dentro del molde y protegida del polvo se deja enfriar durante 30 min a 40 min a la temperatura ambiente, para después sumergirla en el baño de agua a la temperatura de ensayo durante 30 min, finalmente se corta con una espátula recta caliente el exceso de material hasta lograr el perfecto enrase de la probeta.

4.4 Después de enrasada, el conjunto de placa, molde y probeta se introduce nuevamente en el baño donde se mantiene la temperatura especificada de ensayo con variación de ± 0.1 °C por un tiempo entre 85 min y 95 min. Se concluye retirando la placa del molde y quitando las piezas laterales y se da comienzo al ensayo.

5 Condiciones de ensayo

Generalmente, las condiciones normalizadas son las de aplicar la tracción longitudinal a 5 cm/min ± 0.25 a una temperatura de 25 ± 0.5 °C de forma constante.

Otras especificaciones podrán utilizarse para el ensayo, tales como el realizado a 4 ± 0.5 °C. En estos casos cumple mejor con tales variaciones el empleo de un ductilímetro refrigerado.

6 Procedimiento

6.1 Las probetas se montan en el ductilímetro y se sitúan la briquetas a través del orificio de las abrazaderas para poner a continuación el mecanismo de arrastre en funcionamiento a la velocidad constante especificada hasta el momento de la rotura inminente, instante en que se detiene el ensayo y se mide la distancia en centímetros que se han separado las 2 abrazaderas extremas.

6.2 Durante el ensayo y al irse estirando la probeta a causa del esfuerzo de tracción su sección va formando cada vez un hilo más fino el cual en todo momento deberá estar sumergido sin aproximarse ni a la superficie ni al fondo en una distancia siempre menor a 25 mm en ambos casos.

6.3 En el momento de la rotura el hilo no tendrá apenas sección transversal y si durante el ensayo éste muestra tendencia a subir o bajar llegando incluso a tocar las placas o la superficie, la densidad relativa del agua deberá ajustarse de tal forma que se corrija que el hilo quede lo más horizontal y recto posible, sin elevarse o descender, para lograr esto ver 3.7.

7 Resultados

7.1 Se ensayarán 3 probetas por muestras y el valor medio obtenido se dará como resultado de la ductilidad. El valor individual será expresado en centímetros y equivaldrá a la distancia que se han separado las 2 abrazaderas desde la posición inicial hasta que se produce la rotura.

7.2 Se especificarán las condiciones en que se obtuvo la ductilidad, esto es velocidad y temperatura del ensayo. En caso de no ser posible que el ensayo se desarrolle en las condiciones normales descritas, se informará que la ductilidad no se puede realizar en las condiciones que han sido fijadas.

8 Precisión

8.1 Los criterios para juzgar la aceptabilidad de los resultados del ensayo normalizado a (25 °C a 5 cm/ min) se indican en la Figura 2.

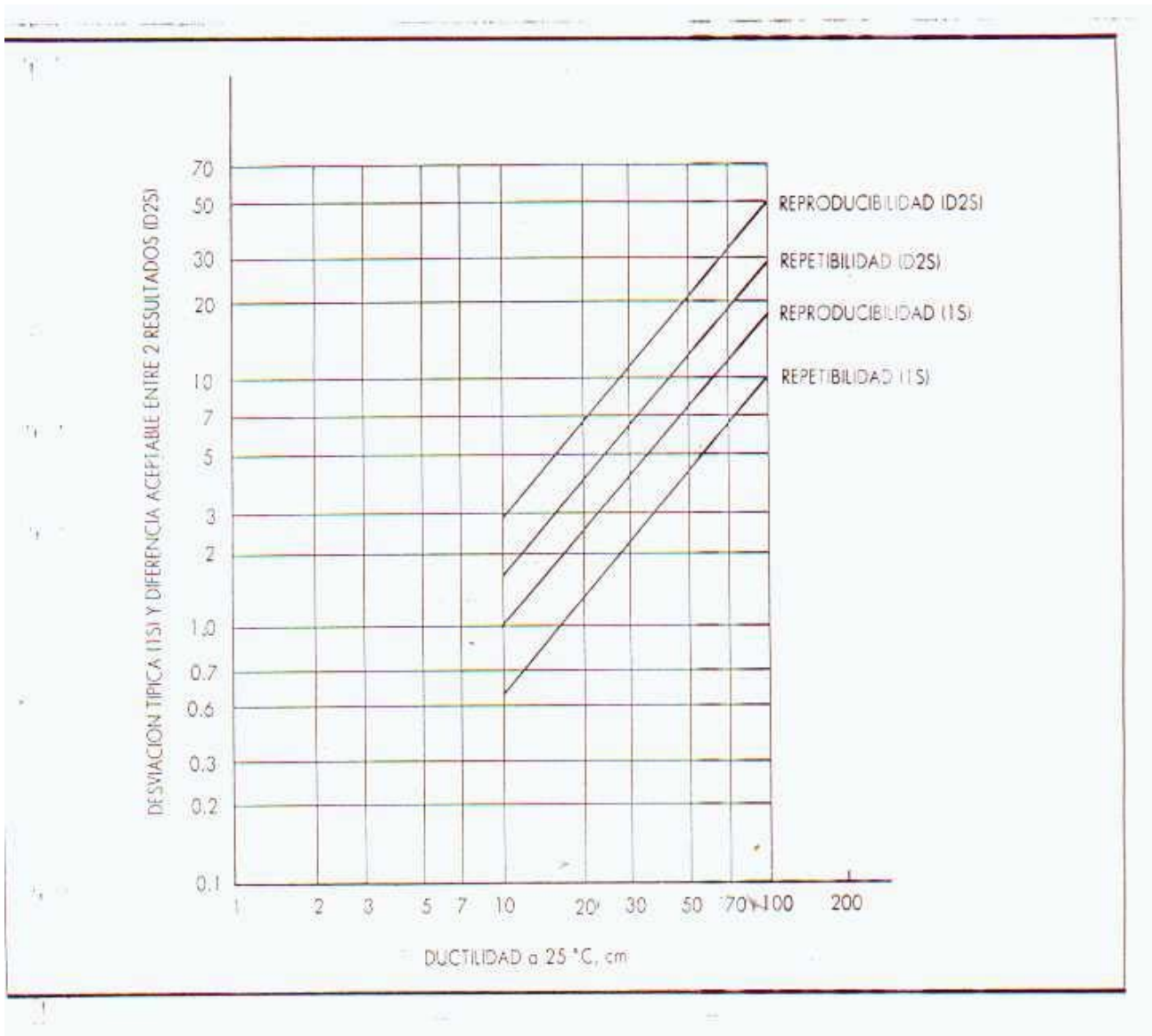


Figura 2

8.2 Se representan para cada valor de ductilidad desde 1 hasta 100 cm los valores de desviación típica (1S) y la diferencia aceptable entre 2 resultados (D2S).

8.3 Tanto para (1S) como (D2S) se indican la repetibilidad (realizado por un solo operador y laboratorio) y la reproductibilidad (realizado en paralelo por operadores de 2 laboratorios).

Bibliografía

[1] American Association State Highway and Transportation Officials Standard (AASHTO) (T 51– 94) *Ductility of bituminous materials*.

[2] ASTM D 113 - 99 *Standard Test Method for Ductibility of Bituminous Materials*