

### ***Destilación de betunes fluidificados***

#### **1. OBJETO**

- 1.1. Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para efectuar el ensayo de destilación de los betunes fluidificados.
- 1.2. Este método proporciona una información acerca de los componentes volátiles de los betunes fluidificados y facilita un medio para separar el betún de dichos componentes. Los resultados de los ensayos sobre el residuo de destilación no son necesariamente característicos del betún asfáltico de base empleado para la obtención del producto, ni del residuo que puede quedar al cabo de un tiempo dado después de la aplicación en obra del betún fluidificado.
- 1.3. El ensayo consiste en destilar 200 cm<sup>3</sup> de la muestra en un matraz de 500 cm<sup>3</sup> a una velocidad determinada, midiendo los volúmenes de destilación obtenidos a las temperaturas que se especifiquen. El residuo que queda, después de haber alcanzado una temperatura de 360 °C, se puede caracterizar empleando los métodos apropiados.

#### **2. APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS**

- 2.1. Matraz. — Un matraz de destilación con tubuladura lateral, de 500 cm<sup>3</sup> de la forma y dimensiones que se indican en la figura 1.
- 2.2. Refrigerante. — Un refrigerante con camisa de vidrio de 250 ± 5 mm. Se recomienda el empleo de uno cuya forma y dimensiones sean las del representado en la figura 3.
- 2.3. Alargadera. — Una alargadera acodada de paredes gruesas (1 mm) y borde reforzado, con un ángulo de unos 105° y un diámetro en la parte más ancha de unos 18 mm y en la parte más estrecha de unos 5 mm. La superficie inferior de la alargadera tendrá una curvatura suave en todo su recorrido. La punta estará cortada en bisel con un ángulo de 45 ± 5°.
- 2.4. Protector. — Un protector de hierro galvanizado, forrado interiormente con amianto de 3 mm de grueso y provisto de unas ventanas rectangulares, cubiertas de mica transparente con la forma y dimensiones que se representan en la figura 2. Este dispositivo sirve para proteger el matraz de las corrientes de aire y evitar la radiación. La tapa, dividida en dos partes, podrá ser de hierro galvanizado, forrado con amianto, o de urailla.

- 2.5. Colectores. — Probetas graduadas, de diámetro uniforme, con una base de vidrio moldeado y pico. La altura total está comprendida entre 250 y 260 mm. La probeta estará graduada en centímetros cúbicos y tendrá una capacidad de 100 cm<sup>3</sup>, siendo la parte graduada mayor de 180 mm y menor de 200 mm de longitud. Cada 5 cm<sup>3</sup> se señalará por un trazo más largo, y la graduación se numerará a partir del fondo a intervalos de 10 cm<sup>3</sup>. La graduación no tendrá un error mayor de 1 cm<sup>3</sup> en cualquier punto de la escala.
- 2.6. Recipiente para el residuo. — Una caja metálica de 150 g y con unas dimensiones aproximadas de 76 mm de diámetro y 54 mm de altura.
- 2.7. Termómetros. — Un termómetro de destilación para temperaturas altas de acuerdo con los requisitos que exigen las normas A.S.T.M. D: E-1 y con las siguientes características:

Referencia A.S.T.M.	Escala °C	Graduación °C	Longitud total mm	Error máximo °C
8 C-62	— 2 + 400	1	386	1

### 3. PREPARACION DE LA MUESTRA

- 3.1. La muestra, según se ha recibido, se agita bien para conseguir su homogeneidad, calentando si es necesario y separando a continuación la porción para su ensayo.
- 3.2. Si la muestra contiene más del 2 por 100 de agua, habrá que deshidratar el material por destilación, siguiendo el método para la deshidratación de materiales bituminosos NLT-184.

### 4. MONTAJE DEL APARATO

- 4.1. Se coloca el matraz, con el protector rodeándolo, sobre un trípode o soporte con dos telas metálicas de malla 0,80 UNE, cuadradas, de 150 mm de lado, como puede verse en la figura 3. El mechero puede protegerse de las corrientes de aire por medio de una chimenea de hierro. En el extremo del tubo de desprendimiento se conecta el refrigerante por medio de un tapón de corcho. El tubo del refrigerante debe estar limpio y seco.
- 4.2. En el cuello del matraz se coloca el termómetro por medio de un tapón de corcho, de manera que la parte inferior del bulbo quede a 6,5 mm del fondo del matraz. El eje del cuello del matraz quedará vertical y el termómetro estará alineado con respecto a este eje.
- 4.3. Se monta la alargadera en el extremo del tubo del refrigerante y, para recoger el destilado, se coloca debajo de ella la probeta, cubriéndola durante la destilación con un trozo de papel secante, cortado de tal modo que se adapte perfectamente. La distancia desde el cuello del matraz al

- extremo de salida de la alargadera estará comprendida entre 600 y 700 mm.
- 4.4. La alargadera quedará introducida en la probeta por lo menos 25 mm, pero su extremo ha de quedar siempre por encima de la graduación de los 100 cm<sup>3</sup>. A menos que la temperatura del laboratorio esté comprendida entre 22 y 27 °C, habrá que sumergir la probeta hasta la graduación de los 100 cm<sup>3</sup> en un baño transparente mantenido entre estas temperaturas.

## 5. PROCEDIMIENTO

- 5.1. Se pesan en el matraz 200 cm<sup>3</sup> de la muestra, cuya masa se ha calculado por medio de la densidad relativa del material, a 25 °C.
- 5.2. Se monta el matraz y se aplica el calor, regulándolo de tal forma que la primera gota de destilado, sea de agua o de aceite, caiga desde el extremo del tubo de desprendimiento del matraz, entre cinco y quince minutos después del comienzo de la calefacción.
- 5.3. La destilación se continúa de manera que se consigan las siguientes velocidades, contadas las gotas en la punta de la alargadera:

Hasta 260 °C, de 50 a 70 gotas por minuto.

Entre 260 °C y 316 °C, de 20 a 70 gotas por minuto.

No se emplearán más de 10 minutos en terminar la destilación desde 316 a 360 °C.

- 5.4. Si la muestra produce espuma, se reduce la velocidad de destilación normalizándola tan pronto como sea posible. Si el exceso de espuma persiste, se puede controlar la destilación aplicando la llama cerca del borde del matraz, en vez de en el centro. El destilado se recoge en la probeta y se toma nota de los volúmenes destilados a las temperaturas que se especifican más adelante. También se anota, si lo hubiera, el volumen de agua destilada.
- 5.5. Cuando se alcanza en el termómetro la temperatura máxima de 360 °C, se apaga la llama, se desmonta el matraz e inmediatamente se vierte el residuo en la caja metálica, colocándola sobre la tapa y procurando que la parte inferior no se enfríe demasiado rápidamente. El tiempo total empleado desde que se apaga la llama hasta que se comienza a verter el residuo, será menor de 10 segundos. Cuando se está vertiendo, el tubo de desprendimiento se mantendrá prácticamente horizontal para evitar que el condensado pueda incorporarse al residuo.
- 5.6. Después de dejar que escurran todos los aceites que quedan en el tubo del refrigerante, se tomará nota del volumen total destilado.
- 5.7. El residuo se deja enfriar en un lugar sin corrientes de aire, hasta que no se desprendan vapores, pero conservando la suficiente fluidez para poderlo verter. Se agita entonces el residuo dentro de la caja y se vierte en los moldes apropiados para realizar con él los ensayos necesarios.
- 5.8. Durante el proceso de la destilación el termómetro permanecerá en su posición original. No se realizarán correcciones por la parte del vástago del termómetro no sumergida.

## 6. RESULTADOS

- 6.1. El residuo a 360 °C se expresará en volumen como la diferencia entre el volumen de la muestra original y el total destilado a 360 °C.
- 6.2. Las fracciones que se expresarán en los resultados serán las que se indican a continuación, en tanto por ciento en volumen, respecto del total destilado hasta 360 °C:

Hasta 225 °C  
 Hasta 260 °C  
 Hasta 316 °C

También pueden darse fracciones adicionales, tales como:

Hasta 160 °C  
 Hasta 175 °C  
 Hasta 190 °C

- 6.4 El residuo y el destilado recogido a una temperatura, no variará en más de las siguientes cantidades:

Repetición	Reproducción
± 1,0 %	Destilado hasta 175 °C ..... ± 3,5 %
	Destilado por encima de 175 °C ... ± 2,0 %
	Residuo ..... ± 2,0 %

- 6.5. La penetración del residuo no variará en  $\pm 8$  por 100 respecto a la media.

## 7. OBSERVACIONES

- 7.1. Hay que mantener cuidadosamente la velocidad de destilación.
- 7.2. Hay que evitar que el residuo se enfríe rápidamente.
- 7.3. Hay que deshidratar las muestras que contengan más del 2 por 100 de agua, por producirse espuma.
- 7.4. Los betunes fluidificados de curado rápido tienden a formar espuma, aunque no contengan agua.
- 7.5. Los resultados de los ensayos sobre el residuo pueden ser afectados por aquellos materiales no bituminosos que existan en el producto.
- 7.6. Debido a los vapores inflamables que se destilan y al manejo del residuo a temperaturas muy elevadas, hay que tener las siguientes precauciones:
- 7.6.1. Todas las conexiones del aparato deben quedar herméticamente cerradas.
- 7.6.2. Al verter el residuo en la caja metálica puede producirse la inflamación espontánea de los vapores que queden en el matraz. Esta operación debe realizarse protegiéndose las manos con guantes de amianto.

8. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS  
 A.S.T.M. D 402-67 (Revalidada 1968).  
 UNE 7112.

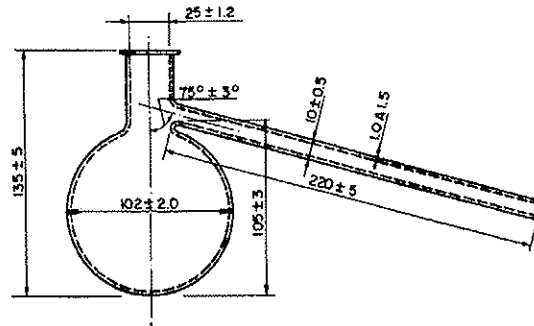


Fig. 1. — Matraz de destilación.

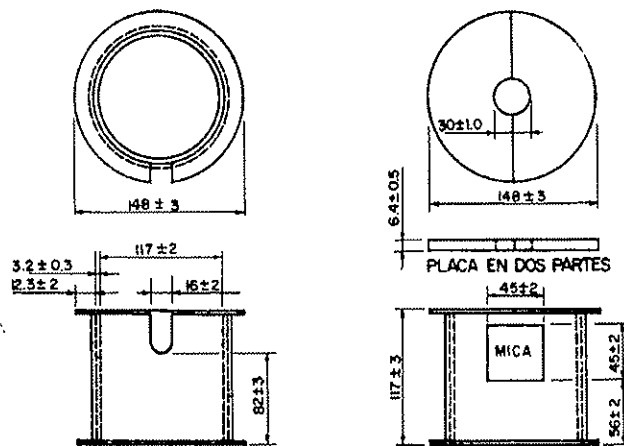


Fig. 2. — Protector.

COTAS EN mm

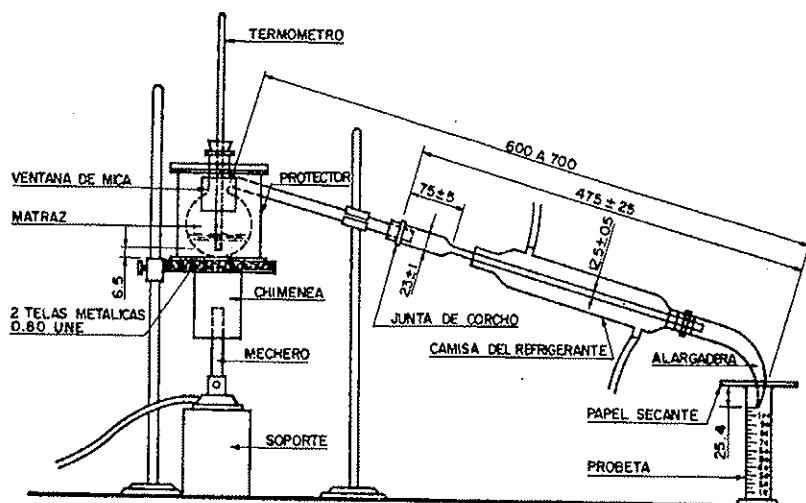


Fig. 3. — Esquema del aparato de destilación.

COTAS EN mm