



ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

NORMAS DE ENSAYO DEL LABORATORIO CENTRAL DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Determinación de la pérdida por el calor en materiales bituminosos.

NELC 6.09-a

I. Definiciones y aplicación.

El ensayo tiene por objeto determinar la pérdida de peso, en tanto por ciento, que experimentan los materiales bituminosos cuando se someten al calor bajo determinadas condiciones. El procedimiento es aplicable a cualquier clase de materiales bituminosos.

II. Instrucciones y normas a que se ajusta.

Este ensayo se ajusta a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones de recepción de betunes asfálticos, aprobado por el Ministerio de Obras Públicas con fecha 20 de marzo de 1933.

Su realización está de acuerdo con las prescripciones de las normas D-6,39 de la A. S. T. M. y A-17 de la I. P. T.

III. Aparatos empleados.

1. *Estufa.* — La estufa empleada (figura), es de sección circular, calentada por un mechero anular de gas, pero puede también emplearse una estufa rectangular y cualquier dispositivo de calefacción. En cualquier caso, debe tener de 25 a 30 cm. de altura y unos 30 cm. de anchura y profundidad. Estará provista, además, de una abertura alargada, ta-

pada con mica o cristal, para poder vigilar el ensayo y leer la temperatura existente en el interior de la estufa.

La estufa debe estar bien ventilada para permitir la entrada de aire y la expulsión de los gases producidos durante el ensayo. Para ello estará provista de agujeros practicados en el fondo o en la parte baja de los costados y situados simétricamente y de tal manera que el aire, al entrar en la estufa, circule alrededor del calentador.

Los agujeros deben tener un área total mayor de 1,5 cm.². Para la salida de los gases existirá en el techo o en la parte superior de los costados otros orificios simétricamente situados y cuya superficie total esté comprendida entre 1,5 y 15 cm.².

En la parte inferior, y centrada en la estufa, existirá una plataforma circular de aluminio de unos 250 mm. de diámetro, sujeta a un árbol vertical giratorio y provista de taladros para la circulación del aire y de alojamientos para recibir los recipientes con los productos ensayados. En la figura se reproduce el tipo de plataforma generalmente usado.

2. *Termómetro.* — El termómetro debe ser de 150 mm. de longitud y 6 mm. de diámetro, aproximadamente. La escala debe estar graduada entre 155° C. y 170° C., con división de medio en medio grado y comprobada con precisión de 0,5° C. Al final del capilar existirá un lóbulo de dilatación.

3. *Recipientes.* — Los recipientes que han de contener el producto a ensayar son de forma cilíndrica y fondo plano, hechos de metal o vidrio. Sus dimensiones serán 55 mm. de diámetro y 35 mm. de altura.

IV. Procedimiento operatorio.

1. *Preparación de las probetas.* — El material bituminoso a ensayar, contenido en su envase origi-

nal, se calentará en un baño de agua a $50^{\circ}\text{C}.$, removiéndolo constantemente con una varilla gruesa de vidrio al objeto de homogeneizarlo. Se evitará que queden ocluidas burbujas de aire.

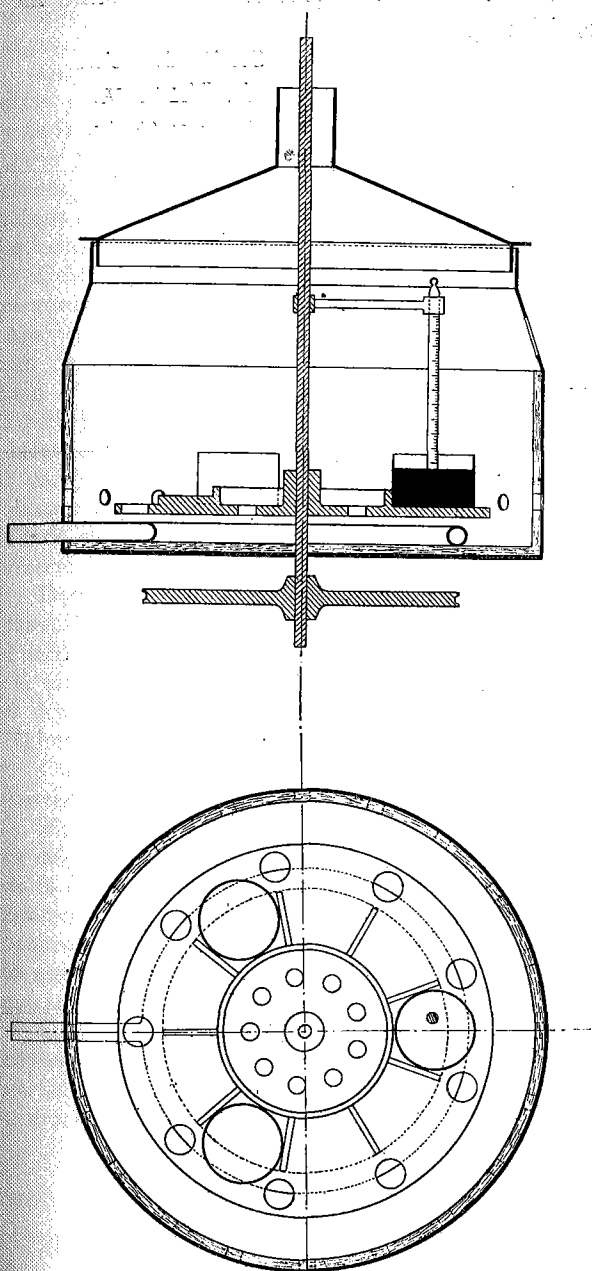
Se vierte entonces $50 \pm 0,5$ gramos del producto a ensayar en cada uno de los recipientes previamente tarados, cuidando de que el producto bituminoso no manche ni su superficie interna ni su borde. Los recipientes se pesan entonces en una balanza de precisión, obteniéndose, por diferencia, el peso del producto que cada uno de ellos contiene.

2. *Ensayo.* — Manteniendo la estufa a $163^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}.$, se introducen los recipientes, situándolos sobre la plataforma circular en los alojamientos que ésta posee. Se cierra la estufa y se pone en movimiento el motor que hace girar la plataforma, cuidando que la velocidad de ésta sea de cinco a seis revoluciones por minuto. Se espera a que la temperatura de la estufa, que habrá descendido al introducir los productos, se eleve hasta el valor inicial, y se mantiene el ensayo en estas condiciones durante cinco horas, contadas a partir de este momento. En cualquier caso, el tiempo total que las probetas estén en la estufa no debe pasar de $5 \frac{1}{4}$ horas. A la terminación de este período de tiempo se retiran los recipientes de la estufa, se les deja enfriar y se pesan en una balanza de precisión, calculándose, por diferencia al peso inicial, la pérdida sufrida durante el ensayo. Esta pérdida se expresa en tanto por ciento del peso inicial de producto ensayado.

Cuando se sospeche la existencia de agua en el producto a ensayar se comenzará el ensayo a una temperatura de 110° y se irá elevando la temperatura hasta alcanzar, en el período previo de un cuarto de hora de que antes se ha hablado, la temperatura de 163° , comenzando entonces a contar las cinco horas.

Cuando, a pesar de estas precauciones, salpique el material ensayado, se procederá a deshidratarlo previamente, siguiendo el procedimiento por vía seca, especificado en la NELC 9.01. A la pérdida por calentamiento del producto deshidratado habrá que añadir, en este caso, el tanto por ciento de agua y aceites ligeros eliminados en la deshidratación.

El termómetro debe estar, durante todo el ensayo, sumergido verticalmente dentro de un reci-



Corte-proyección y planta de la estufa.

piente, sujeto a la varilla de la plataforma circular, a unos 2 cm. hacia el interior de la periferia de aquella y con el depósito a unos 5 mm. por encima del fondo del recipiente.

Se pueden ensayar simultáneamente varios productos con tal de que tengan aproximadamente el mismo grado de volatilidad. En el caso de que difiera mucho la volatilidad de dos productos, deben ser ensayados separadamente. También se debe seguir este criterio siempre que se desee obtener una seguridad máxima en el ensayo de un determinado producto.

V. Obtención y precisión de los resultados.

La pérdida de cada probeta se expresa en tanto por ciento del peso de la muestra inicial. Se recomienda ensayar cuatro probetas de cada producto. Debe ser desechado todo recipiente que tenga señales de salpicaduras. El resultado final se obtiene tomando el promedio de todas las probetas útiles y redondeando a la décima el número así obtenido. La precisión que se obtiene es, por término medio, del 10 por 100.

Sección de Física.

L. VILLENA.

Doctor en Ciencias.