

**Método para la determinación del agua
en materiales bituminosos**

NLT-123/63

1. OBJETO

- 1.1. Este método recoge el procedimiento para determinar el agua en los materiales bituminosos. El método se aplica a gran variedad de materiales, pero es especialmente apropiado para determinar el agua en los productos bituminosos y en los alquitranes empleados en la construcción de carreteras.
- 1.2. El método se basa en la destilación de una muestra del material bituminoso en presencia de un disolvente volátil, el cual, al evaporarse, facilita el arrastre del agua presente, separándose completamente de ella al condensarse.

2. APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

- 2.1. El aparato consistirá en una retorta de metal o un matraz de vidrio, calentado por un medio apropiado y provisto de un refrigerante de reflujo que descarga en un colector que sirve para recoger y medir el agua condensada y devolver el disolvente al matraz. El tipo de aparato empleado no es un rasgo esencial de este método, pero generalmente se emplea el matraz de vidrio para los productos del petróleo, y la retorta del metal para los alquitranes y materiales empleados en la construcción de carreteras.
- 2.2. Retorta de metal.—La retorta de metal (fig. 1a) tendrá forma cilíndrica, a ser posible de cobre y provista de una pestaña en el borde, a la cual se sujeta la tapa por medio de una abrazadera, haciendo un cierre lo más hermético posible. La tapa será también metálica, a ser posible de cobre o bronce, y estará provista de un orificio de 2,54 cm. (1") de diámetro interior.
- 2.3. Matraz de vidrio.—El matraz de vidrio (fig. 1b) será de cuello corto y fondo redondo, de vidrio resistente al calor y de una capacidad de 500 cc.
- 2.4. Mecheros.—Con la retorta metálica se empleará un mechero de gas especial, hecho de un tubo en forma de anillo de 100 mm. de diámetro interno, provisto de agujeros para la salida del gas en la parte interior. Con el matraz de vidrio se empleará un mechero de gas ordinario o un calentador eléctrico.
- 2.5. Refrigerante.—El refrigerante de reflujo estará enfriado por agua y será del tipo recto, con un diámetro interior del tubo comprendido

entre 9,5 y 12,5 mm. y provisto de una camisa de refrigeración mayor de 40 cm. de longitud. El extremo del refrigerante que queda dentro del colector tendrá forma de pico de flauta con un ángulo de 30 ± 5 cc. respecto al eje vertical del refrigerante. Se montará sobre el colector, o por medio de tapón perforado, o por juntas de vidrio esmerilado.

- 2.6. Colector.—El colector será de vidrio, con la forma y dimensiones de la fig. 1c, y estará graduado en divisiones de 0,1 cc. desde 0 a 2 cc. y en divisiones de 0,2 cc., de 2 a 10 cc. De 0 a 2 cc. el error en la capacidad será menor de $\pm 0,05$ cc., y de 2 a 10 cc. el error será menor de 0,10 cc.

3. DISOLVENTES

- 3.1. Para uso general se prefiere un disolvente aromático debido a su alto poder solvente y dispersante para la mayoría de los materiales bituminosos. Se recomienda xilol, o una mezcla de 20 % de benceno y 80 % de xilol.
- 3.2. Para asfaltos y productos similares derivados del petróleo se puede usar un destilado de petróleo que tenga un 5 % destilando entre 90 y 100° C, y el 90 % que destile por debajo de los 210° C.
- 3.3. Para alquitranes y materiales similares se puede emplear el disolvente aromático.

4. PROCEDIMIENTO

- 4.1. La muestra de laboratorio será verdaderamente representativa del material que se vaya a ensayar, y la porción de muestra para el ensayo será a su vez representativa respecto de la muestra del laboratorio. No se permitirá apartarse de este requisito.

Nota.—Las dificultades para obtener una muestra verdaderamente representativa para esta determinación, no son grandes generalmente, y por ello no hay que dar una importancia excesiva a la toma de muestras.

- 4.2. Cuando la muestra que se va a ensayar contiene menos del 10 % de agua, se verterán exactamente dentro de la retorta o el matraz 100 cc. del material, y se mezclarán completamente con una cantidad igual del disolvente, agitando el recipiente, teniendo cuidado de evitar pérdidas del material. Si el material se mide en volumen se empleará una probeta de precisión de 100 cc. y el contenido se pasará a la retorta completamente, arrastrándolo con 50 cc. de disolvente y lavando con dos porciones sucesivas de 25 cc. del disolvente, dejando cada vez que escurra la probeta. Cuando el material se pese, se hará con aproximación de 0,1 gr., calculando su volumen por medio del peso específico.

Cuando la muestra que se va a ensayar contiene más del 10 % de agua, se disminuirá el volumen de material empleado, de manera que contenga algo menos de 10 cc. de agua.

En casos especiales en que el tanto por ciento de agua sea superior al 10 % y no sea aconsejable reducir el tamaño de la muestra para que dé menos de 10 cc. de agua, se empleará un colector mayor con graduaciones de 0 a 25 cc. Este colector estará graduado de 0 a 2 cc. en divisiones de 0,1 cc. y de 2 a 25 cc. en divisiones de 0,2 cc.

Se introducen en el recipiente unos pedazos de plato poroso, para facilitar la ebullición, y se llena el colector con disolvente.

- 4.3. Las conexiones entre la retorta o matraz, el colector y el refrigerante, se harán por medio de tapones bien ajustados o juntas de vidrio esmerilado conforme puede verse en la fig. 1a) y b). El extremo del refrigerante que entra en el colector se ajustará en una posición tal, que su extremo quede sumergido a una profundidad menor de 1 mm. por debajo de la superficie del líquido del colector, después que se han establecido las condiciones de destilación. Cuando se emplee la retorta metálica, se colocará entre el reborde de la misma y la tapa, antes de colocar la abrazadera, un papel de juntas grueso, humedecido con el disolvente. Se colocará también una pelota suelta de algodón en el extremo superior del refrigerante para evitar que la humedad atmosférica se condense dentro del tubo.
- 4.4. El calor se aplicará regulándolo de tal forma que el reflujo del disolvente condensado caiga a una velocidad de 2 a 5 gotas por segundo. El mechero de anillo que se emplea con la retorta metálica se colocará al comienzo de la destilación, aproximadamente a 7,6 cm. (3") por encima del fondo de la retorta, y en el transcurso de ésta se irá bajando gradualmente.
- 4.5. Se continuará la destilación a la velocidad normal hasta que no se vea agua en ninguna parte del aparato, excepto en el colector, y el volumen del agua en éste se mantenga constante durante cinco minutos. Esta operación requiere normalmente menos de una hora. Si se observa un anillo de agua condensada persistente en el tubo del refrigerante, se podrá arrastrar aumentando la velocidad de destilación unos pocos minutos.

5. RESULTADOS

- 5.1. El volumen de agua condensada medido en el colector a la temperatura ambiente, multiplicado por 100 y dividido por el volumen de la muestra, será el tanto por ciento de agua que se dé como resultado del ensayo.
- 5.2. Los resultados obtenidos no diferirán unos de otros en más de los siguientes límites:

Repetición	Reproducción
Una división del colector.	Dos divisiones del colector.

6. OBSERVACIONES

- 6.1. Hay que asegurarse de que el material está completamente disuelto en el disolvente antes de aplicar el calor.

- 6.2. Todas las juntas del aparato deberán cerrar herméticamente.
- 6.3. Deberá mantenerse durante toda la destilación la velocidad de reflujo indicada.
- 6.4. Para que la destilación sea uniforme es necesario introducir dentro del recipiente bolas de vidrio o trozos de plato poroso; de otro modo hay peligro de que la solución se proyecte violentamente, sobre todo antes de haberse establecido el ciclo de reflujo.

7. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM Designación: D 95-46
AASHO > T 55-46
UNE 7004