

**Método para la determinación del contenido de
betún de las mezclas asfálticas por centrifugación**

NLT-164/58

1. OBJETO

- 1.1. Este método recoge el procedimiento que debe seguirse para la determinación del tanto por ciento de betún de una mezcla asfáltica, por extracción en frío con un disolvente, siempre que el tamaño máximo del árido sea 25,4 mm (1").
- 1.2. Con los áridos recuperados en este ensayo puede realizarse el análisis granulométrico, siguiendo el procedimiento que indica la Norma NLT-165/63, pero el empleo de este método no es apropiado cuando se pretende recuperar el betún para identificar sus características.
- 1.3. Aunque por definición se llama betún al material soluble en sulfuro de carbono, se recomienda en el método el empleo de benceno por razones de seguridad y normalmente se obtienen los mismos resultados dada la precisión del método. También se pueden emplear otros disolventes, tales como tetracloruro de carbono, tricloroetileno, cloruro de metileno, etc., con resultados similares, pero la equivalencia entre éstos y los obtenidos con sulfuro de carbono y benceno hay que confirmarla.
- 1.4. El método no sirve para determinar el material volátil que pueda existir en la mezcla asfáltica.

2. APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

- 2.1. Extractor.—El extractor consiste en una centrifuga que lleva como cabeza un recipiente de la forma y dimensiones que aproximadamente se indican en la figura 1, el cual debe poder girar a velocidad variable y alcanzar hasta 3.600 r. p. m. Debe llevar el aparato una carcasa para recoger el disolvente que lanza el recipiente y eliminarlo por una salida.
De llevar motor eléctrico, éste debe ser del tipo a prueba contra explosiones.
Es conveniente, además, montar la centrifuga en vitrina o bajo campana con ventilación forzada para eliminar los vapores del disolvente.
- 2.2. Papel de filtro en forma de anillos para montarlos entre el borde y la tapa del recipiente.

- 2.3. Estufa regulada a 110° C.
- 2.4. Baño maría.
- 2.5. Balanza de 5.000 gr. de capacidad y sensibilidad de 0,5 gr.
- 2.6. Balanza analítica.
- 2.7. Probeta de 2.000 cm.³ de capacidad.
- 2.8. Cápsula de porcelana de 125 cm.³ de capacidad.
- 2.9. Mechero, soporte, bandeja, vasos, etc.
- 2.10. Benceno.—Del tipo químicamente puro.
- 2.11. Solución de carbonato amónico.—Una solución saturada de carbonato amónico (NH₄)₂ CO₃, químicamente puro.
- 2.12. Creosota.—Creosota que cumpla los siguientes requisitos:

Agua	Menos del 1 %.
Consistencia a 5° C.	completamente fluida y sin cristales
Insoluble en benzol	menos del 0,5 %.
Peso específico 38/15,5	mayor de 1,06 %.

Destilación:

hasta 210° C.	menos del 1 %.
hasta 235° C.	menos del 10 %.
hasta 355° C.	más del 65 %.
Residuo de cock	menos del 2 %.

3. PROCEDIMIENTO

3.1. Preparación de la muestra.

- 3.1.1. Si la muestra no está suficientemente blanda para poder disgregarla con una espátula, se colocan de 2.000 a 5.000 gr. en una bandeja y se calienta en una estufa solamente el tiempo necesario para que pueda manejarse fácilmente.

Se disgrega lo más uniformemente posible, teniendo cuidado de no provocar la fractura de partículas minerales y se obtiene una muestra representativa de 1.000 gr.

Se pone la muestra en el recipiente de la centrífuga y se distribuye uniformemente en él.

Para ensayos de rutina, se pueden emplear muestras de menor tamaño, siempre que el tamaño máximo del árido sea menor de 6,35 mm. (1/4"). La precisión del método es menor cuanto mayor es el tamaño máximo del árido, debido a aumentar la dificultad de obtener una muestra representativa. El método puede emplearse, no obstante, para materiales con tamaño máximo de 25,4 mm. (1"), tomando muestras de 3.000 granos como mínimo, y realizando la operación con 1.000gr. cada vez.

- 3.1.2. Se cubre la muestra, dentro del recipiente con benceno, y se deja que actúe el disolvente hasta que se ha desintegrado totalmente el material antes de comenzar el ensayo. El tiempo necesario no debe ser mayor de una hora.
- 3.1.3. Al mismo tiempo, se pesan otros 500 gr. del material, conforme se indica en la Norma NLT-123/63.

3.2. Procedimiento.

- 3.2.1. Se acopla el recipiente con la muestra y el disolvente en el eje de la centrifuga. Se seca y pesa el anillo de papel de filtro, colocándolo sobre el borde del recipiente. Se pone la tapa en posición y se sujeta de manera que el papel de filtro quede bien apretado entre el borde y la tapa. Debajo de la salida de la centrifuga se coloca un vaso para recoger el disolvente centrifugado.
- 3.2.2. Se pone en marcha el aparato, empezando a dar vueltas lentamente y aumentando la velocidad progresivamente hasta el máximo de 3.600 r. p. m. o hasta que cesa de salir disolvente. Se deja que pare la centrifuga, se añaden 200 cc. de benceno y se repite la operación. La adición de 200 cc. de benceno y la centrifugación se realizan por lo menos tres veces, o, en caso de salir el disolvente oscuro, las necesarias hasta que se consigue que tenga todo lo más un ligero color pajizo, cuando se observa una porción en un tubo de ensayo.
- 3.2.3. Se quita entonces la tapa, se separa el anillo de papel de filtro, se seca primero al aire y después hasta peso constante en una estufa a 110° C. y se pesa. El aumento de peso del anillo durante la extracción es materia mineral.

Durante el manejo del papel de filtro debe tenerse cuidado para evitar las pérdidas de la materia mineral adherida, sobre todo cuando ya está seco.
- 3.2.4. Se evapora a sequedad el residuo que queda en el recipiente, primero sobre un baño maría y después, hasta peso constante, en una estufa a 110° C. Se deja enfriar y se pesa.
- 3.2.5. Se recoge el líquido extraído en una probeta de 2.000 cc. y se mide su volumen. Se agita perfectamente y se toman 100 centímetros cúbicos, medidos exactamente, pasándolos a una cápsula de porcelana. Se evapora la solución a sequedad, primero en el baño maría, y el residuo se calcina al rojo sombra. Se deja enfriar la cápsula y se le añade 1 cc. de solución saturada de carbonato amónico. Se vuelve a calcinar por debajo del rojo sombra hasta peso constante. Se deja enfriar en un desecador, se pesa y se calcula el peso total de cenizas que hay en todo el líquido extraído.
- 3.2.6. Se determina el contenido de agua del material, siguiendo la Norma NLT-123/63.
- 3.2.7. Determinación de alquitrán.—Las mezclas bituminosas en las que se haya empleado alquitrán como aglomerante, puede determinarse su contenido por este método, haciendo las siguientes modificaciones:

Se emplea como disolvente en lugar del benceno creosota que cumpla los requisitos indicados en el párrafo 2.1.2.

Se cubre la muestra en el recipiente con creosota y se coloca durante una hora sobre una placa caliente o en una estufa a 110° C. Se sigue el procedimiento indicado en los párrafos 3.2.1 y 3.2.2, con la variación de hacer dos adiciones de 200 cc. de creosota calentada a 110° C. Después de eliminar la tercera porción de creosota, se deja enfriar el recipiente y su contenido a una temperatura bastante inferior al punto de ebullición del benceno (80° C.). Se trata entonces la muestra con tres adi-

ciones de 200 cc. de benceno, siguiendo el mismo procedimiento.

Se continúa realizando el ensayo conforme se indica en los párrafos 3.2.3., 3.3.4 y 3.3.5, excepto que para eliminar el disolvente de la fracción de 100 cc. tomada del líquido extraído, primero se evapora el benceno en baño maría y a continuación se evapora el disolvente que quede a sequedad sobre una placa caliente, calcinando a continuación el residuo, siguiendo ya el procedimiento general.

4. RESULTADOS

- 4.1. El contenido de betún del material en tanto por ciento respecto al total de la mezcla seca, se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Betún} = \frac{(P_1 - P_2) - (P_3 + P_4 + P_5)}{P_1 - P_2} \times 100$$

donde:

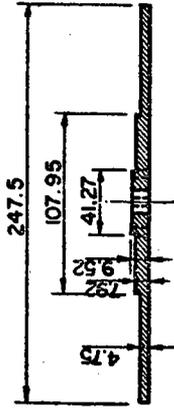
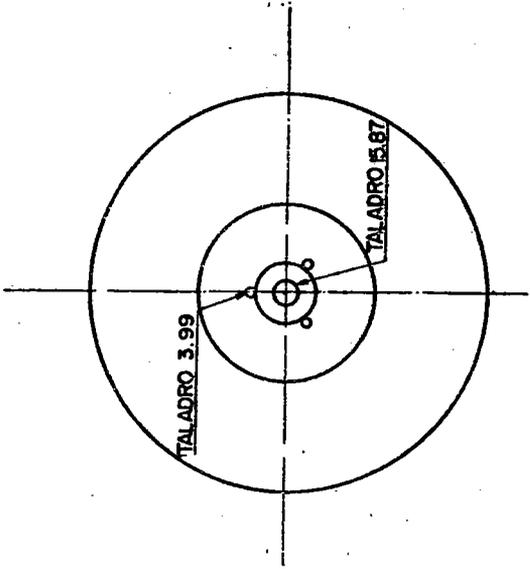
- P_1 = peso de la muestra tomada.
 P_2 = peso del agua que contiene la muestra.
 P_3 = peso de materia mineral.
 P_4 = peso de las cenizas del líquido extraído.
 P_5 = aumento de peso del anillo de papel de filtro.

- 4.2. El contenido de betún del material en tanto por ciento respecto a cien de árido, se calcula por medio de la siguiente fórmula:

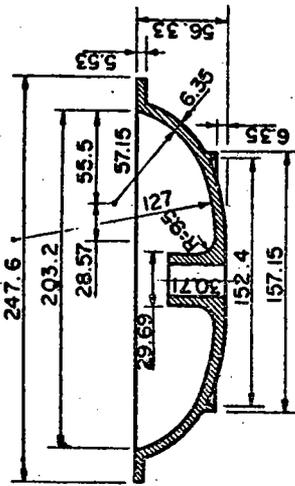
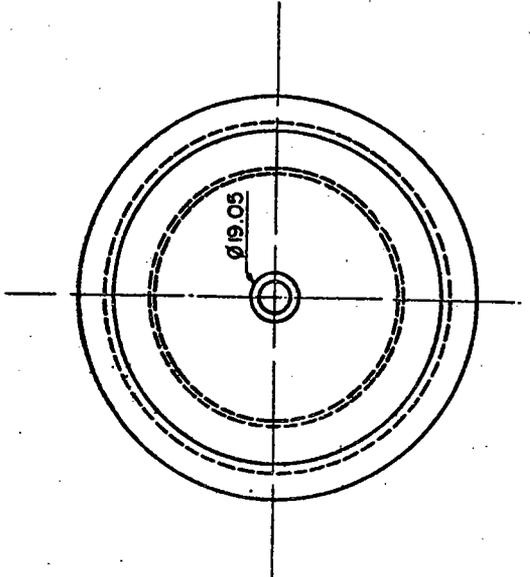
$$\% \text{ Betún} = \frac{(P_1 - P_2) - (P_3 + P_4 + P_5)}{P_3 + P_4 + P_5} \times 100$$

5. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

ASTM Designación: D 1097-58
 AASHO » T 58-37



TAPA
FUNDICION DE ALUMINIO PULIDO



RECIPIENTE
FUNDICION DE ALUMINIO PULIDO

COTAS EN MILIMETROS