

ESPESOR DE LA PELÍCULA DE ASFALTO EN MEZCLAS BITUMINOSAS

INV E – 741 – 13

1 OBJETO

- 1.1** Este método se emplea para estimar el espesor medio de película de ligante en una mezcla asfáltica.
- 1.2** Esta norma reemplaza la norma INV E-741-07.

2 DEFINICIONES

- 2.1** *Espesor de la película de ligante* – Espesor promedio, en milésimas de milímetro (μm), del asfalto incorporado en la mezcla, restándole el asfalto que ha sido absorbido por el agregado.

3 RESUMEN DEL MÉTODO

- 3.1** El espesor de la película de ligante se determina dividiendo el volumen de asfalto efectivo en la mezcla por la superficie específica del agregado pétreo. La superficie específica se determina multiplicando el porcentaje de agregado que pasa por cada tamiz por un “factor de superficie específica”. Los productos acumulados representan la superficie específica equivalente en términos de m^2/kg . En los cálculos se deben emplear todos los tamices indicados, con sus respectivos factores de superficie específica.

4 IMPORTANCIA Y USO

- 4.1** Los agregados pétreos requieren estar cubiertos por un espesor mínimo de ligante, para asegurar la cohesión, la durabilidad y la resistencia a la fatiga de la mezcla asfáltica luego de su colocación en el terreno.

5 PROCEDIMIENTO

- 5.1** Se deben determinar la granulometría del agregado total incorporado (incluyendo los porcentajes que pasan por los tamices indicados en el numeral 6.1) y el contenido de ligante incorporado en la mezcla, los correspondientes a la fórmula de trabajo si se está en etapa de diseño o los determinados según las normas INV E-729, INV E-732 o INV E-743 (contenido de asfalto) e INV E-782 (granulometría) cuando se trate de análisis de mezclas en el campo.
- 5.2** Se debe determinar la densidad bulk de los agregados totales incorporados a la mezcla, la correspondiente a la gravedad bulk promedio calculada de acuerdo con la norma INV E-799.
- 5.3** Se debe determinar la densidad del ligante de acuerdo con la norma INV E-707.
- 5.4** Se determinan la gravedad específica efectiva del agregado pétreo (G_{se}) el porcentaje de asfalto absorbido (P_{ba}) y el contenido de ligante efectivo (P_{be}) en la mezcla asfáltica, de acuerdo con la norma INV E-799.

6 CÁLCULOS

- 6.1** Se calcula la superficie específica del agregado combinado incluido en la mezcla, con la expresión:

$$SE = 0.41 + 0.0041a + 0.0082b + 0.0164c + 0.0287d + 0.0614e + 0.1229f + 0.3277g \quad [741.1]$$

Donde: SE: Superficie específica del agregado combinado, m^2/kg ;

a: Porcentaje pasa el tamiz de 4.75 mm (No. 4);

b: Porcentaje pasa el tamiz de 2.36 mm (No. 8);

c: Porcentaje pasa el tamiz de 1.18 mm (No. 16);

d: Porcentaje pasa el tamiz de 600 μm (No. 30);

e: Porcentaje pasa el tamiz de 300 μm (No. 50);

f: Porcentaje pasa el tamiz de 150 μm (No. 100);

g: Porcentaje pasa el tamiz de 75 μm (No. 200).

- 6.2** Se determina el volumen total de ligante asfáltico para una masa de 100 g de mezcla ($P_{b \text{ volumen}}$), con la expresión:

$$P_{b \text{ volumen}} = \frac{P_b}{D_b} \quad [741.2]$$

Donde: P_b : Contenido total de asfalto (% de la masa total de la mezcla);

D_b : Densidad del ligante a 25° C, g/cm³;

- 6.3** Se determina la masa de asfalto absorbido (en gramos) por cada 100 g de mezcla con la fórmula:

$$P_{ba \text{ masa}} = P_{ba} \times P_g \quad [741.3]$$

Donde: P_{ba} : Asfalto absorbido, como porcentaje de la masa del agregado;

P_g : Proporción de agregado en la mezcla, en tanto por uno. Se calcula con la fórmula:

$$P_g = 1 - \left[\frac{P_b}{100} \right] \quad [741.4]$$

- 6.4** Se determina y anota el volumen de asfalto absorbido en 100 g de mezcla, con la expresión:

$$P_{ba \text{ volumen}} = \frac{P_{ba \text{ masa}}}{D_b} \quad [741.5]$$

- 6.5** Se calcula el volumen de asfalto efectivo ($P_{be \text{ volumen}}$) en 100 g de mezcla, como sigue:

$$P_{be \text{ volumen}} = P_{b \text{ volumen}} - P_{ba \text{ volumen}} \quad [741.6]$$

- 6.6** Se calcula el espesor medio de la película de asfalto, en µm, con la fórmula:

$$H_a = \left[\frac{P_{be \text{ volumen}}}{SE \times P_g} \right] \times 10 \quad [741.7]$$

7 INFORME

7.1 Se debe incluir la siguiente información:

7.1.1 Descripción, características y representatividad de la mezcla.

7.1.2 Datos empleados para determinar el espesor de la película.

7.1.3 Espesor promedio de la película de asfalto en la mezcla.

8 NORMAS DE REFERENCIA

ITM No. 589-12P INDIANA DOT

ANEXO A (Informativo)

EJEMPLO DE APLICACIÓN

A.1 Se determinará el espesor promedio de la película de ligante en una mezcla densa en caliente, de acuerdo con los datos que se asumen a continuación:

A.1.1 Contenido de ligante (P_b) en la mezcla asfáltica = 6.0 %.

A.1.2 Porcentaje de asfalto absorbido (P_{ba}) como % de la masa del agregado = 0.28 %.

A.1.3 Densidad del ligante a 25° C (D_b) = 1.015

A.1.4 Granulometría de los agregados en la mezcla:

TAMIZ No.	% PASA
4	73
8	58
16	42
30	28
50	17
100	7
200	5.4

A.2 Solución

A.2.1 Se determina la superficie específica del agregado:

$$SE = 0.41 + 0.0041a + 0.0082b + 0.0164c + 0.0287d + 0.0614e + 0.1229f + 0.3277g$$

$$SE = 0.41 + 0.0041 \times 73 + 0.0082 \times 58 + 0.0164 \times 42 + 0.0287 \times 28 + 0.0614 \times 17 + 0.1229 \times 7 + 0.3277 \times 5.4$$

$$SE = 6.351 \text{ m}^2/\text{kg}$$

A.2.2 Se determina el contenido de ligante efectivo en la mezcla asfáltica (P_{be}):

$$P_{be} = P_b - \frac{P_{ba} (100 - P_b)}{100} = 6.0 - \frac{0.28 (100 - 6.0)}{100} = 5.74 \%$$

A.2.3 Se determina el volumen total de ligante asfáltico para una masa de 100 g de mezcla ($P_{b \text{ volumen}}$):

$$P_{b \text{ volumen}} = \frac{P_b}{D_b} = \frac{6.0}{1.015} = 5.911$$

A.2.4 Se determina la masa de asfalto absorbido (en gramos) por cada 100 g de mezcla:

$$P_{ba \text{ masa}} = P_{ba} \times P_g = 0.28 \times 0.94 = 0.2632$$

A.2.5 Se determina y anota el volumen de asfalto absorbido en 100 g de mezcla:

$$P_{ba \text{ volumen}} = \frac{P_{ba \text{ masa}}}{D_b} = \frac{0.2632}{1.015} = 0.259$$

A.2.6 Se calcula el volumen de asfalto efectivo ($P_{be \text{ volumen}}$) en 100 g de mezcla:

$$P_{be \text{ volumen}} = P_{b \text{ volumen}} - P_{ba \text{ volumen}} = 5.911 - 0.259 = 5.652$$

A.2.7 Se calcula el espesor medio de la película de asfalto, en μm , con la fórmula:

$$H_a = \left[\frac{P_{be \text{ volumen}}}{SE \times P_g} \right] \times 10 = \left[\frac{5.625}{6.351 \times 0.94} \right] \times 10 = 9.42 \mu\text{m}$$

NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS