

## Aridos. Adhesividad mediante la placa Vialit

### 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para valorar la adhesividad así como la resistencia al desprendimiento existentes entre los áridos y los ligantes bituminosos, mediante la placa Vialit.

1.2 El procedimiento se aplica fundamentalmente a los materiales empleados en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla, en los que se utiliza como ligante betunes asfálticos, betunes fluidificados o fluxados o emulsiones.

1.3 El ensayo consiste en incrustar cien gravillas calibradas sobre una película de ligante extendida en una placa metálica; una vez frío o curado el ligante, se coloca la placa invertida sobre tres apoyos horizontales y se la somete al impacto producido por la caída de una bola de acero, valorando el estado de las gravillas desprendidas y de las que han permanecido adheridas a la placa.

1.4 Mediante este ensayo se valora la adhesividad así como la resistencia al despegue o agarre que presentan la unión árido-ligante en este tipo de materiales, tanto con áridos inicialmente en estado seco como en estado húmedo. Tiene igualmente utilidad para valorar la mejora de adhesividad que se puede conseguir mediante el empleo de un activante.

### 2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS

2.1 **Placa de ensayo.** Son placas de acero perfectamente planas y de forma cuadrada, de 20 cm de lado y 2 mm de espesor. Con los ligantes fluidos, se emplean estas mismas placas provistas de un pequeño reborde lateral que haga estanco el recipiente, bien mediante una tira soldada en su periferia o doblando en ángulo recto sus bordes. En cualquier caso, debe quedar para ensayo una superficie mínima cuadrada de 18,5 cm de lado. Es fundamental para la correcta realización del ensayo que la superficie de la placa sea rigurosamente plana, desechando las que presenten una desviación superior a 0,5 mm.

**Nota 1.** Se ha encontrado más práctico y seguro en todos los casos el empleo de placas con reborde, que evita además los riesgos de un posible aerrame del ligante durante la manipulación.

2.2 **Bola.** Una bola de acero de 50 mm de diámetro y  $500 \pm 5$  g de masa.

2.3 **Rodillo de compactación.** Un rodillo con la forma y dimensiones de la figura 1, con banda de rodadura de caucho y que permita un lastrado hasta una masa total de 25 kg.

2.4 **Dispositivo para ensayo.** Consta esencialmente de un bastidor metálico formado por una base de nivelación, con dos niveles de burbuja y tornillos de ajuste, de la que salen tres varillas verticales terminadas en punta, para el apoyo de la placa durante el ensayo. Unida a esta base va soldado un tubo vertical, terminado por su parte superior en una canaleta inclinada, desde la que cae la bola una altura de  $50 \pm 1$  cm sobre el centro de la placa. En la figura 2 se detalla la forma y dimensiones de este dispositivo.

2.5 **Balanza.** Una balanza con capacidad mínima de 1 kg y sensibilidad de 0,01 g.

2.6 **Estufa de desecación.** Con regulación de temperatura hasta 150 °C y una precisión de  $\pm 1$  °C. Deberá disponer de bandejas horizontales para un mínimo de seis placas de ensayo.

2.7 **Tamices.** Tamices de la serie UNE de: 4, 6,3, 10 y 14 mm de luz de malla.

2.8 **Cámara húmeda.**

2.9 **Cestillos metálicos,** de tamaño apropiado y con malla de 3 mm.

### 3 PROCEDIMIENTO

#### 3.1 Preparación de los materiales

3.1.1 **Aridos.** Se seca en la estufa a 105-110 °C una cantidad representativa y suficiente de los áridos que se vayan a utilizar en la obra (Nota 2). Según su granulometría, se tamizan para obtener uno o más de las siguientes fracciones para ensayo:

(tamices UNE) 4/6,3 mm, 6,3/10 mm y 10/14 mm.

3.1.2 **Aridos para vía seca.** De cada fracción a ensayar se eligen grupos de 100 partículas de gravi-

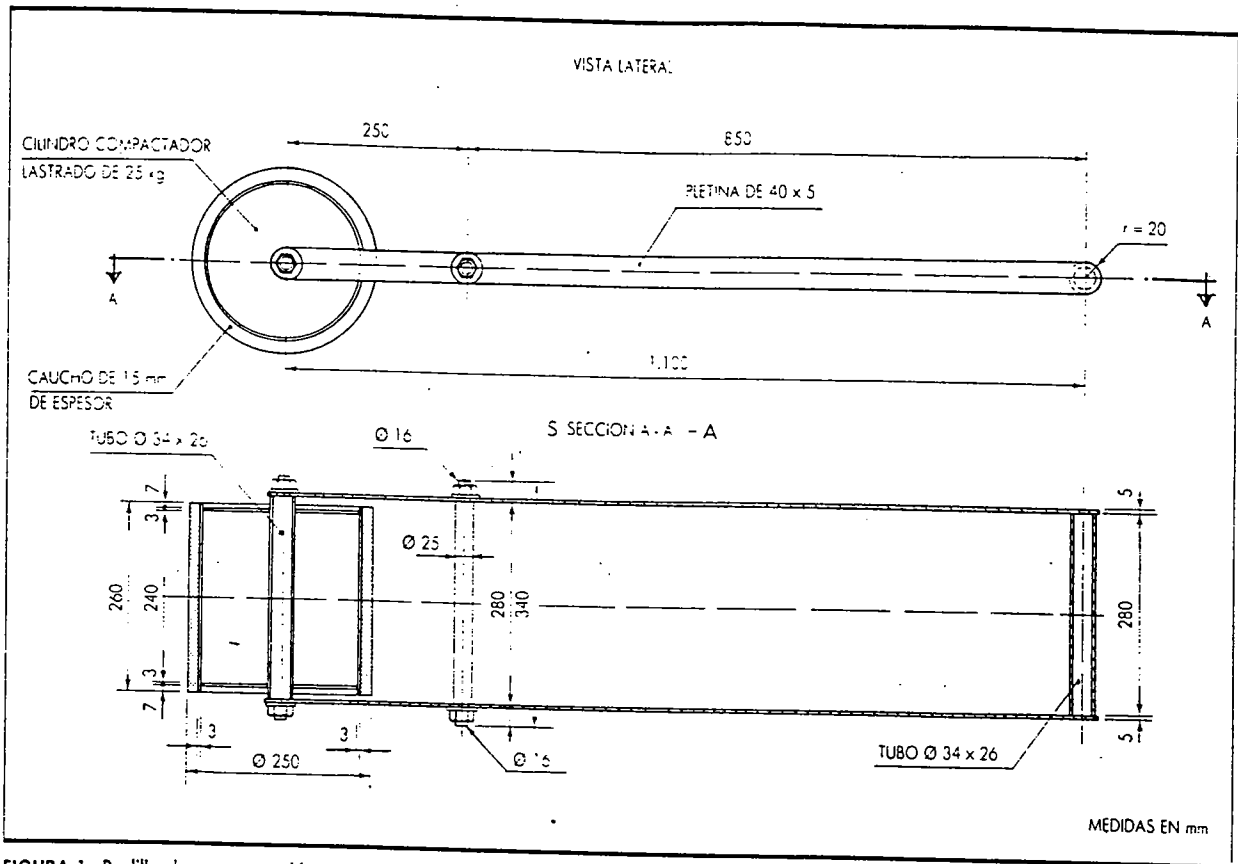


FIGURA 1. Rodillo de compactación.

lla, que se reservan en recipientes aparte hasta el ensayo.

**3.1.3 Aridos para vía húmeda.** Se eligen igualmente grupos de 100 gravillas cada uno; con el fin de saturar los áridos sin alterar su estado inicial de limpieza, se coloca cada grupo en un cestillo de tela metálica y se mantienen en una cámara húmeda saturada un mínimo de 24 horas, hasta el momento del ensayo.

**Nota 2.** La cantidad necesaria de áridos para cada ensayo, 3 placas de 100 gravillas cada una, depende de su tamaño, forma y densidad, por lo que una cantidad mínima adecuada podría estar entre 1 y 2 kg. La cantidad total de áridos dependerá, pues, del número de ensayos que vayan a realizarse.

**Nota 3.** Dado que el ensayo se debe realizar con los áridos en el mismo estado de limpieza que tengan en la obra, hay que cuidar que todas estas manipulaciones no alteren sustancialmente este estado.

**3.1.4 Ligantes.** En general se puede utilizar cualquier ligante que sea apropiado para los tratamientos superficiales con riego, como son algunos betunes, alquitranes, betunes fluidificados o fluxados y emulsiones. También ciertos ligantes mixtos (betún-alquitrán, etc.) o modificados mediante la adición de activantes, polímeros, etc. que mejoren las propiedades reológicas del ligante base. En la tabla 1 se

indican las dotaciones correspondientes según el ligante y tamaño de gravilla.

### 3.2 Preparación de las placas para ensayo

**3.2.1 Pesada del ligante.** Para cada ensayo se prepara un mínimo de tres placas perfectamente planas, limpias y secas. Se pesa directamente sobre cada una la cantidad correspondiente de ligante, según la tabla 1.

**Nota 4.** Para la placa de 20 cm de lado esta cantidad representa aproximadamente unos 40 g, lo que equivale a una película de alrededor de 1 mm de espesor; de aquí la importancia de que las placas sean rigurosamente planas.

LIGANTE	GRAVILLA		
	4/6	6/10	10/14
BETUNES	1,0	1,1	1,3
ALQUITRANES	1,0	1,2	1,6
BETUNES FLUIDIFICADOS	1,0	1,1	1,3
BETUNES FLUXADOS	1,0	1,1	1,2
EMULSIONES BITUMINOSAS	0,8	1,0	1,2

TABLA 1. Dotaciones de ligante residual en kg/m<sup>2</sup>

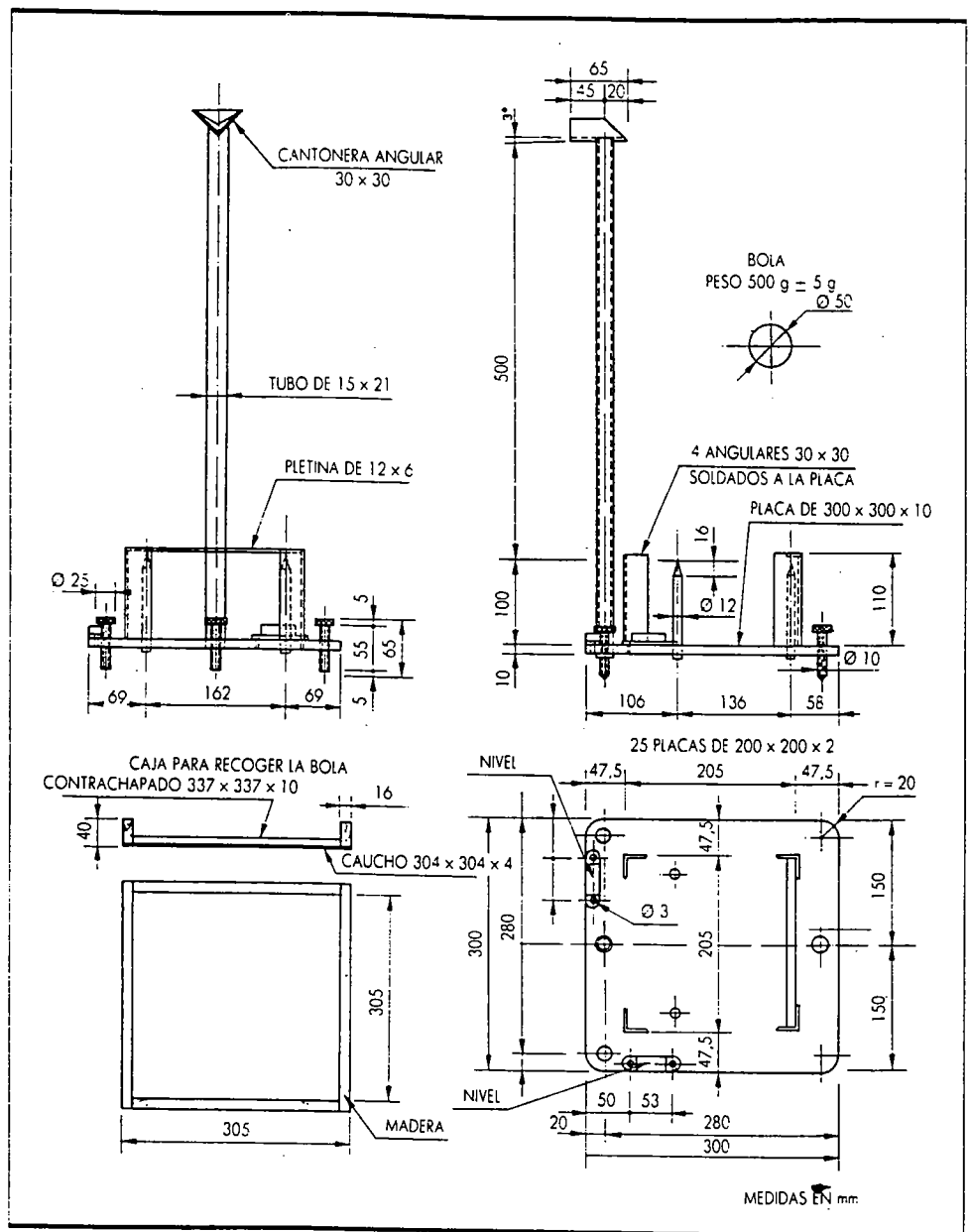


FIGURA 2. Dispositivo para el ensayo con placa Vialit.

**3.2.2 Ligantes viscosos.** Cuando se utilicen ligantes que necesiten calentarse para su empleo, se coloca a continuación la placa en posición horizontal en la estufa a la temperatura adecuada, hasta que todo el ligante se haya extendido y cubra de manera uniforme la superficie total de la placa, ayudándose si fuera preciso con una varilla fina. Sobre el ligante caliente se extienden seguidamente las cien gravillas para ensayo, de forma que queden uniformemente repartidas sobre toda la superficie. Seguidamente se coloca la placa sobre un suelo horizontal y se le dan tres pasadas con el rodillo de compactación en un sentido y otras tres en sentido normal al ante-

rior. Finalmente, se deja la placa en reposo y horizontal hasta que se enfríe.

**3.2.2.1 Ensayos por vía seca y vía húmeda.** El ensayo por vía seca se realiza con los áridos preparados según 3.1.2, y por vía húmeda con los áridos preparados según 3.1.3.

**3.2.3 Emulsiones.** Cuando se utilice como ligante una emulsión bituminosa, una vez pesada sobre la placa la cantidad adecuada se añaden las cien gravillas, repartidas con el mismo criterio expuesto en 3.2.2, y se deja en reposo la placa sobre una superfi-

cie horizontal hasta que, una vez rota la emulsión, el betún residual alcance la necesaria consistencia para poder realizar el ensayo.

**3.2.3.1** Con las emulsiones bituminosas el tiempo de curado depende tanto del tipo y estabilidad de la emulsión como de la naturaleza de los áridos, influyendo, además, su limpieza y las condiciones de temperatura y humedad ambientales. Dado que el ensayo se ha de realizar cuando la emulsión está completamente rota y el betún residual haya alcanzado su consistencia final, el principal problema que se presenta cuando se emplean emulsiones es determinar con cierta exactitud este tiempo de curado, teniendo en cuenta, además, que la rotura de la emulsión comienza en la zona de contacto con los áridos y es más lenta en el resto de la placa. Una solución puede ser fabricar una serie de placas Vialit de prueba, que se ensayan a tiempos crecientes hasta obtener dos resultados semejantes, y realizando entonces el verdadero ensayo en el tiempo así definido. En general, es preferible realizar el curado a temperatura ambiente, aunque éste puede acortarse con un calentamiento suave de la placa. Los ensayos a tiempos crecientes pueden servir igualmente para valorar la acción de un determinado acelerante.

**Nota 5.** Sea cualquiera el procedimiento que se utilice, hay que tener siempre presente que la emulsión debe curar manteniendo siempre la placa horizontal, para garantizar la uniformidad de la película de ligante.

**3.2.3.2** Cuando se emplea una emulsión, el ensayo se realiza normalmente con los áridos secos, preparados según el apartado 3.1.2. Como método para valorar la adhesividad en estas condiciones se puede realizar además, el ensayo sobre placas ya curadas y que han estado sumergidas en agua 24 horas a temperatura ambiente.

### 3.3 Realización del ensayo

**3.3.1** El ensayo se realiza normalmente a una temperatura ambiente no inferior a 10 °C, dejando las placas en estas condiciones antes de ensayarlas durante un mínimo de media hora.

**3.3.2** Se nivela el dispositivo para ensayo y se coloca la placa en posición invertida, con los áridos

hacia abajo, apoyada sobre las puntas de las tres varillas soporte.

**3.3.3** El ensayo consiste en dejar caer la bola libremente, soltándola desde la canaleta inclinada hasta que golpea en el centro de la placa. La caída se repite tres veces en menos de 10 segundos.

**Nota 6.** Para recoger la bola después de cada impacto, se coloca delante del dispositivo de caída una caja con fondo de goma o arena, figura 2. Si la placa tiene tendencia a saltar por el impacto, se la sujeta con cuñas apropiadas sobre el bastidor.

## 4 RESULTADOS

**4.1** Terminado el ensayo se recogen todas las gravillas desprendidas y a continuación se observa la placa y se arrancan todas aquellas que puedan desprenderse con la mano. El conjunto de todas las gravillas así recogidas, desprendidas y arrancadas a mano, se divide en dos grupos:

- a) número de gravillas no manchadas por el ligante.
- b) número de gravillas manchadas por el ligante.

definiéndose la adhesividad en porcentaje como:

Adhesividad mediante la placa Vialit =  $100 - a$

**4.2** Se calcula y expresa como resultado del ensayo de Adhesividad con la placa Vialit, el valor medio obtenido de tres placas ensayadas en estas condiciones.

**4.3** El resultado del ensayo incluirá, además:

- tipo y tamaño de gravilla
- tipo y proporción de ligante
- tipo y proporción de activante
- vía seca y/o vía húmeda
- en el caso de emulsiones, además:
  - condiciones de curado (tiempo, temperatura, etc.)
  - condiciones de ensayo (placa seca, sumergida, etc.).

## 5 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

LCPC, MO «Essai d'adhésion globale à la plaque Vialit».