

Ensayos de calidad de asfalto y de carreteras

Ensayo de indentación / Pérdida de partículas y resistencia al combustible

▶ ENSAYO DE INDENTACIÓN CON CUBOS O PROBETAS MARSHALL

📄 NORMAS
EN 12697-20

Introducción

El ensayo de indentación se utiliza para determinar la profundidad de indentación y conocer así el comportamiento del mastique asfáltico, laminado y otros tipos de asfaltos cuando se les aplica una fuerza mediante una clavija de huella cilíndrica con una base circular plana. El mastique asfáltico para construcción de carreteras, para revestimientos de suelos y recubrimientos de impermeabilización en edificios y obras de ingeniería, se puede comprobar mediante el método de ensayo que se describe a continuación. El tamaño nominal máximo de los áridos contenidos en la mezcla deberá ser igual o inferior a 16 mm.

■ **80-B0163/A**
Penetrómetro de indentación para asfalto. (Aparato de número de dureza)

Descripción general y especificaciones

El penetrómetro de asfalto para la determinación de la resistencia a la penetración de carreteras y mastique asfáltico por carga en un pistón cilíndrico. La unidad se compone de un bastidor de base con bañomaria de acero inoxidable y acoplamiento para carga de 500 N, pistón intercambiable de 1 y 5 cm² y un reloj comparador de 30 mm. No se incluye el calentador de inmersión de 0,01 mm

📏 Dimensiones: 550x470x900 mm

⚖️ Peso aproximado: 100 kg

■ **80-B0163/1**
Molde cúbico de 70,7 mm
Para preparar probetas bituminosas. Fácilmente desmontable. Fabricado en aluminio.

⚖️ Peso aproximado: 2.8 kg

■ **80-B0163/2**
Molde para ensayos de penetración de 69 mm (molde ajustable)
Se utiliza durante el ensayo de penetración en cubos.

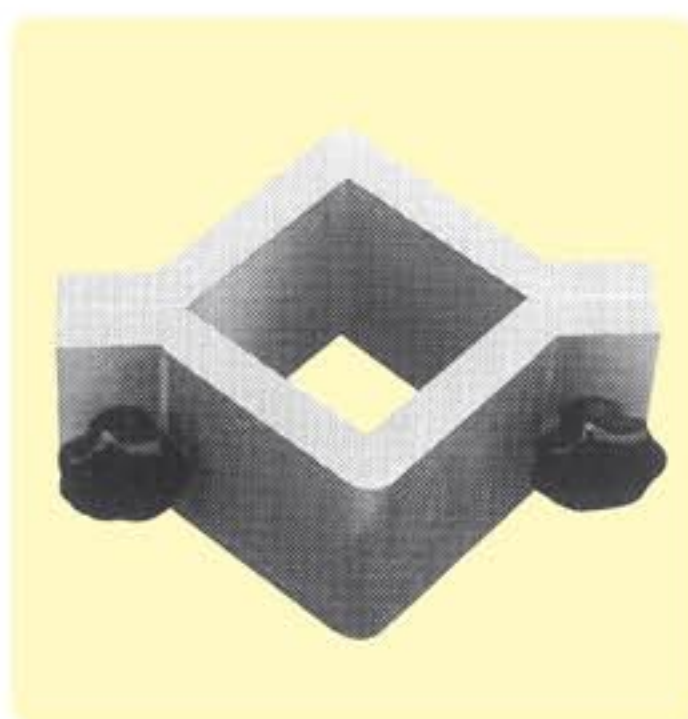
⚖️ Peso aproximado: 1.4 kg



80-B0163/A



80-B0163/1



80-B0163/2

▶ PÉRDIDA DE PARTÍCULAS Y RESISTENCIA AL COMBUSTIBLE

📄 NORMAS
EN 12697-17, 12697-43

Introducción

El método EN 12697-17 (ensayo Cantabro) se aplica para determinar la pérdida de partículas (abrasión) de las mezclas de asfalto porosas, y el EN 12697-43 se emplea para determinar la resistencia de las mezclas bituminosas o pavimentos al combustible de aviación. Ambos procedimientos requieren, entre otros ensayos de laboratorio estándar, el ensayo de abrasión en una máquina Los Ángeles, de conformidad con lo dispuesto por la norma EN 1097-2 sin asientos esféricos. Además, la norma EN 12697-17 prescribe que la máquina Los Ángeles esté encerrada en una cámara o armario, ya que la temperatura deberá permanecer constante con un margen de tolerancia de 2 °C. Esta condición se cumple fácilmente utilizando el armario de insonorización y seguridad 48-D0500/XUP, que también es necesario para cumplir la directiva CE

■ **48-D0500/D**
Máquina de abrasión Los Ángeles.
230 V, 50 Hz, monofásico.

■ **48-D0500/DZ**
Igual que el anterior, pero a 110 V, 60 Hz, monofásico.

■ **48-D0500/DY**
Igual que el anterior, pero a 220 V, 60 Hz, monofásico.

Descripción general y especificaciones

Véase página 192



48-D0500/D

Ensayos de calidad de asfalto y de carreteras

Pérdida de partículas y resistencia al combustible / Toma de muestras por extracción de testigos

▶ MÁQUINA DE ABRASIÓN LOS ÁNGELES (CONTINUACIÓN)

Opciones complementarias

Armario de seguridad con aislamiento acústico

Véase página 192

■ 48-D0500/XUP

Armario de insonorización y seguridad para la máquina de abrasión Los Ángeles

Esta opción incluye el suministro del armario y la instalación de la máquina Los Ángeles. El armario está fabricado en chapa de acero con recubrimiento aislante acústico interior para reducir la emisión de ruido y un dispositivo eléctrico de seguridad, que detiene automáticamente la rotación del tambor cuando se abre la puerta, como estipula la directiva CE.



48-D0500/D complementado con el armario 48-D0500/XUP

NOTA

De conformidad con la directiva CE, la máquina 48-D0500/D Los Ángeles deberá estar alojada en un armario de protección con aislamiento acústico. Nuestro modelo estándar puede transformarse para cumplir este requisito mediante el armario de protección con aislamiento acústico 48-D0500/XUP, que se instalará en la fábrica, debiendo solicitarse en el momento de formular el pedido. Consulte las opciones de la versión mejorada.

NOTA

Si desea información acerca de las máquinas de extracción de testigos universales y eléctricas, consulte las páginas 464 a 466.

▶ TOMA DE MUESTRAS DE MATERIALES TENDIDOS Y COMPACTADOS POR EXTRACCIÓN DE TESTIGOS

📄 NORMAS EN 12697-27

■ 83-B0202

Máquina de extracción de testigos de pavimentos, motor de gasolina de 4 tiempos, 6 CV

Descripción general y especificaciones

Esta sencilla y sólida máquina es una unidad portátil que puede transportarse fácilmente en una camioneta. Su potente motor de 6 CV es largamente adecuado para todos los tipos de trabajos y de materiales.

Escala de extracción: hasta 200 mm de diámetro (máx.) dependiendo del tipo de asfalto

Avance por tornillo
4 patas estabilizadoras

🔧 **Peso aproximado: 110 kg**

La máquina se suministra con una llave de correa y una llave inglesa para desmontar las brocas después del uso



83-B0202 con broca sacatestigos

ACCESORIOS

A continuación se enumeran las brocas de perforación y los extractores.

Brocas de extracción de testigos y accesorios

Coronas diamantadas de paredes finas con sectores soldados de bronce, adecuadas para hormigón y asfalto. Acoplamiento estándar fijo que garantiza la alineación correcta, y la rapidez de instalación y desmontaje. Longitud de la corona, 400 mm aproximadamente. El extractor de testigos se ofrece como accesorio opcional y simplifica la extracción del testigo del orificio.



83-C0322, C0323

- Compacto y portátil
- Avance por tornillo vertical
- Con llave de correa y llave inglesa
- Motor de 6 CV



Llave de correa suministrada con la máquina y extractor de testigos 83-C0312/2

Brocas sacatestigos	Diámetro del testigo, mm	Peso aproximado, kg	Extractor de testigos
83-C0320	50	2.2	83-C0310/2
83-C0321	75	2.8	83-C0311/2
83-C0322	100	3.7	83-C0312/2
83-C0323	150	5.4	83-C0313/2
83-C0324	200	7.5	83-C0314/2

Ensayos de calidad de asfalto y de carreteras

Recubrimiento de superficies con líquidos bituminosos.

Ensayos en mezclas bituminosas para sellado Desgaste / Consistencia / Cohesión / Coeficiente de diseminación

▶ DETERMINACIÓN DEL DESGASTE

📄 NORMAS

EN 12274-5, ASTM D3910

■ 80-B0192

Agitador mecánico giratorio.
380 V, 50 Hz, trifásica

■ 80-B0192/Z

Igual que el anterior, a 220 V, 60 Hz, trifásica.

Para determinar la resistencia a la abrasión de los líquidos bituminosos. El aparato consta de un agitador mecánico giratorio equipado con un cabezal de abrasión ponderado con tubo de goma.

📏 Peso aprox.: 32 kg

Accesorios

▶ 80-B0192/1 Juego de moldes de 295 mm de diámetro, 6,3 - 10,0 - 13,0 - 19,0 mm de altura



80-B0192

▶ DETERMINACIÓN DE LA CONSISTENCIA

📄 NORMAS

EN 12274-3

■ 48-D0440

Cono y pisón para absorción de arena

Cone and tamper manufactured according to the specifications and is also used in determining the specific gravity and absorption of fine aggregates.

📏 Peso aprox.: 250 g



48-D0440

▶ DETERMINACIÓN DE LA COHESIÓN DE LA MEZCLA

📄 NORMAS

EN 12274-4, ASTM D3910 (modificada de acuerdo con las recomendaciones ISSA) 80-B0193

■ 80-B0193

Aparato de ensayo de cohesión

Para determinar la consistencia adecuada (diseño de mezclas) de los líquidos bituminosos para sellado. Se compone de un cilindro neumático de acción doble y doble varilla final ajustado en un bastidor que contiene el manómetro y las válvulas de presión. También se suministra un verificador de par de apriete manual.

📏 Peso aprox.: 20 kg

Accesorios

Moldes cuadrados con cuatro orificios troncocónicos para preparar las muestras de ensayo.

▶ 80-B0193/10

Molde cuadrado de 140 x 140 x 6,3 mm

▶ 80-B0193/11

Molde cuadrado de 140 x 140 x 10 mm

▶ 80-B0193/12

Molde cuadrado de 200 x 200 x 13 mm

▶ 80-B0193/13

Molde cuadrado de 250 x 250 x 19 mm

▶ 86-D2015

Compresor de aire. 230 V, 50 Hz, monofásico.



80-B0193

▶ VELOCIDAD DE DISEMINACIÓN DE LA DE LA GRAVA RECUBIERTA

📄 NORMAS

EN 12272-1, BS 598:108

■ 80-B0176

Aparato para determinación del coeficiente de diseminación

Descripción general

Este equipo sencillo sirve para determinar el coeficiente de diseminación de la grava recubierta de la superficie de la carretera. El equipo está formado por una bandeja de 300 mm² que se puede levantar por medio de cuatro cadenillas. Las cadenillas están unidas a una balanza de muelles y el coeficiente de diseminación se puede leer directamente en la balanza especial de muelles, en kg/m².

📏 Peso aproximado: 850 g



80-B0176

Piezas de recambio

▶ 80-B0176/1

Bandeja con soportes

Ensayos de calidad de asfalto y de carreteras

Revestimiento de superficies: Ensayo de adhesión de Vialit / Densidad del asfalto

▶ ENSAYO DE ADHESIÓN DE VIALIT

📄 NORMAS

EN 12272-3, NF P98-274-1

■ 80-B0178/A

Aparato para ensayo de adhesión de "placa de Vialit"

Descripción general y especificaciones

Se emplea para evaluar la adhesión de los áridos al betún. El método es un control sobre la adhesión de los áridos que se aplica a la superficie del carril de rodadura del asfalto laminado. El aparato está compuesto por una base metálica con tres varillas punzantes verticales para sujetar la placa de ensayo; una varilla vertical de 50 cm de altura con un disparador en el extremo superior para lanzar la bola de acero; una bola de acero de 512 g; un paquete de seis placas de ensayo metálicas de recambio; un rodillo manual forrado de goma con lastre de perdigones de plomo. La placa de ensayo, forrada de betún por un lado y sembrada de gravilla de árido de acuerdo con el procedimiento estándar, es arrollada por el rodillo y a continuación se sitúa en el soporte de tres puntos de la base. La bola de acero cae tres veces del disparador y a continuación se cuenta y controla la gravilla desprendida.

📏 **Peso aprox.: 40 kg**

⚙️ Piezas de recambio

- ✔ 80-B0178/A1
Bola de acero de 512 g
- ✔ 80-B0178/A2
Placa de ensayo metálica
- ✔ 80-B0178/A3 Rodillo



80-B0178/A

▶ MÉTODO ELECTROMAGNÉTICO DE MEDICIÓN DE LA DENSIDAD DEL ASFALTO

Introducción

La medición en tiempo real de la compactación conseguida en el pavimento asfáltico, junto con la verificación de la posible segregación y la existencia de áreas de baja densidad, representan una información de importancia extrema para los constructores de carreteras. Este nuevo aparato electromagnético proporciona toda la información anterior con sus correspondientes ventajas.

■ 80-B0197

Medidor de la densidad del asfalto electromagnético

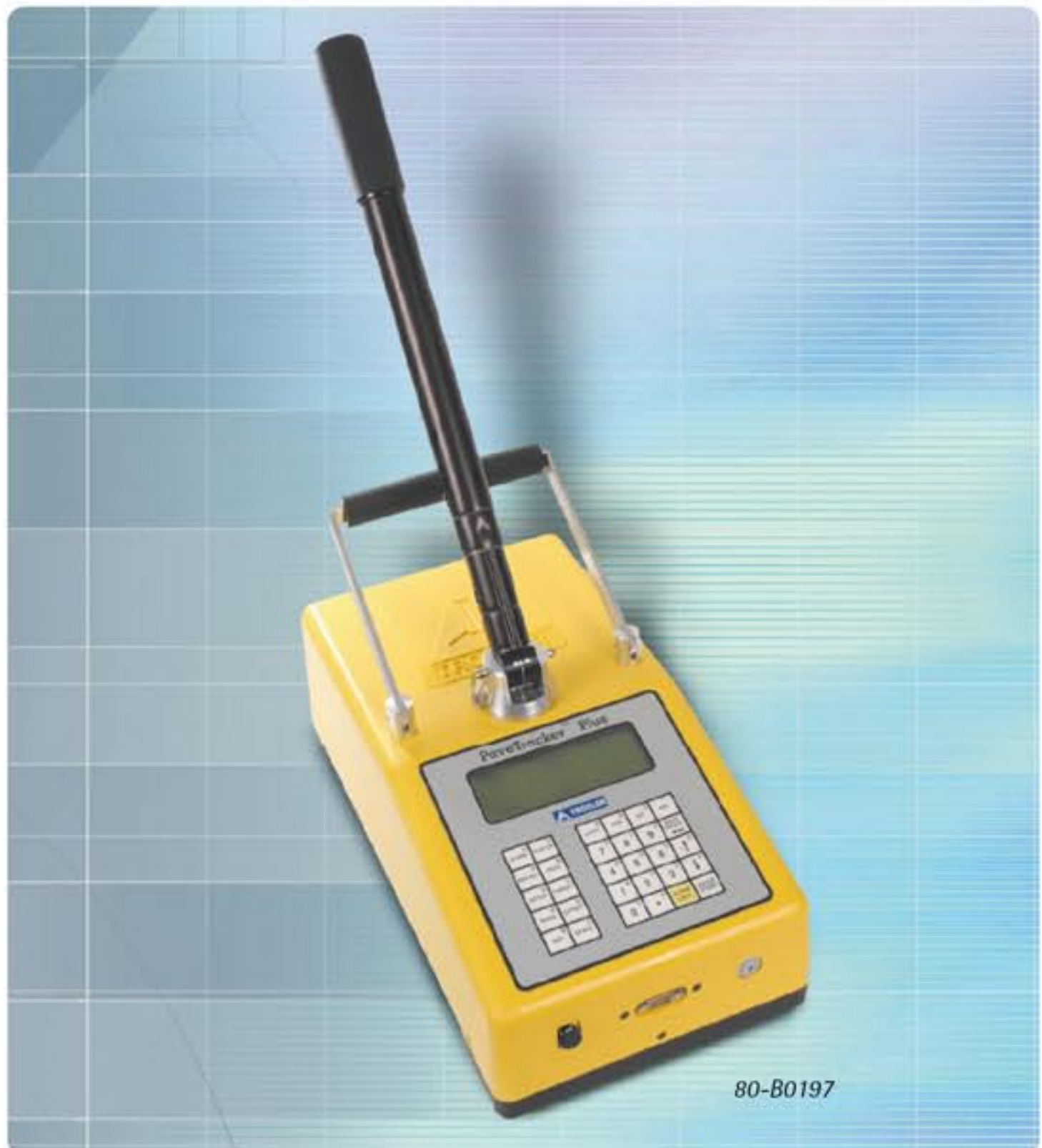
Para la medición inmediata de la densidad del asfalto. Tecnología de medición electromagnética (no nuclear), fácil de usar. No requiere permisos estatales ni sesiones de formación.

📏 **Dimensiones aproximadas:**
230x410x155 mm

📏 **Peso:** 5 kg

Características principales

- Mediciones rápidas en 2 segundos o menos. Se ahorra tiempo y dinero
- Diseño avanzado patentado, con compensación de humedad y temperatura.
- Almacenamiento hasta 999 lecturas.
- ahorra tiempo en el terreno
- Teclado 30 teclas y pantalla LCD 4 x 20.
- Teclado y pantalla iluminados
- Software avanzado para tres modos de ensayo (continuo, promedio, segregación).
- Configuración flexible para diversas aplicaciones de uso
- Cálculo automático (densidad media, porcentaje de densidad máxima, porcentaje de huecos, etc.).
- Recarga con cargador CA o mediante la toma e CC del encendedor del vehículo.
- Opciones de carga flexibles
- Mango telescópico de 3,5 ft.
- Reduce la flexión durante el funcionamiento del dispositivo
- Tecnología de medición electromagnética.
- No requiere permisos estatales ni sesiones de formación



80-B0197

Ensayos de calidad de asfalto y de carreteras

Características superficiales de los pavimentos.

Medición de la resistencia al deslizamiento de una superficie

COMPROBADOR DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO Y FRICCIÓN

NORMAS

EN 13036-4

(también conforme a las normas EN 1097-8, ASTM E303)

Introducción

Este método se utiliza para medir las propiedades de resistencia al deslizamiento de las superficies, tanto en el terreno como en laboratorio. Mediante este método, se mide la resistencia al deslizamiento de una pequeña zona de una superficie (aproximadamente 0,01 m²), lo que deberá tenerse en cuenta cuando se aplique a superficies de pavimentos que puedan presentar características superficiales variables.

48-B0190

Comprobador de resistencia al deslizamiento y fricción (skid tester).

Se suministra con:

- Escala adicional para ensayos de coeficiente de pulimento
- 3 zapatas de goma para uso en el terreno, con certificado de conformidad
- Termómetro, de 0 °C a + 200 °C para la medición de la temperatura superficial.
- 1 botella de lavado de 1 litro.
- Juego de herramientas con maletín.
- Regla para verificar la longitud.
- Maleta de transporte.
- Certificado de calibración conforme EN 1097-8 expedido por Controls.

Descripción general y especificaciones

(ver página 198)

Dimensiones de la maleta:

790x760x320 mm

Peso aprox. (incluida la maleta):

34 kg

Accesorios

➤ **48-B0190/1** Zapatas de goma de recambio para ensayos de coeficiente de pulimento (en laboratorio)

➤ **48-B0190/2** Zapata de goma de recambio para uso en el terreno

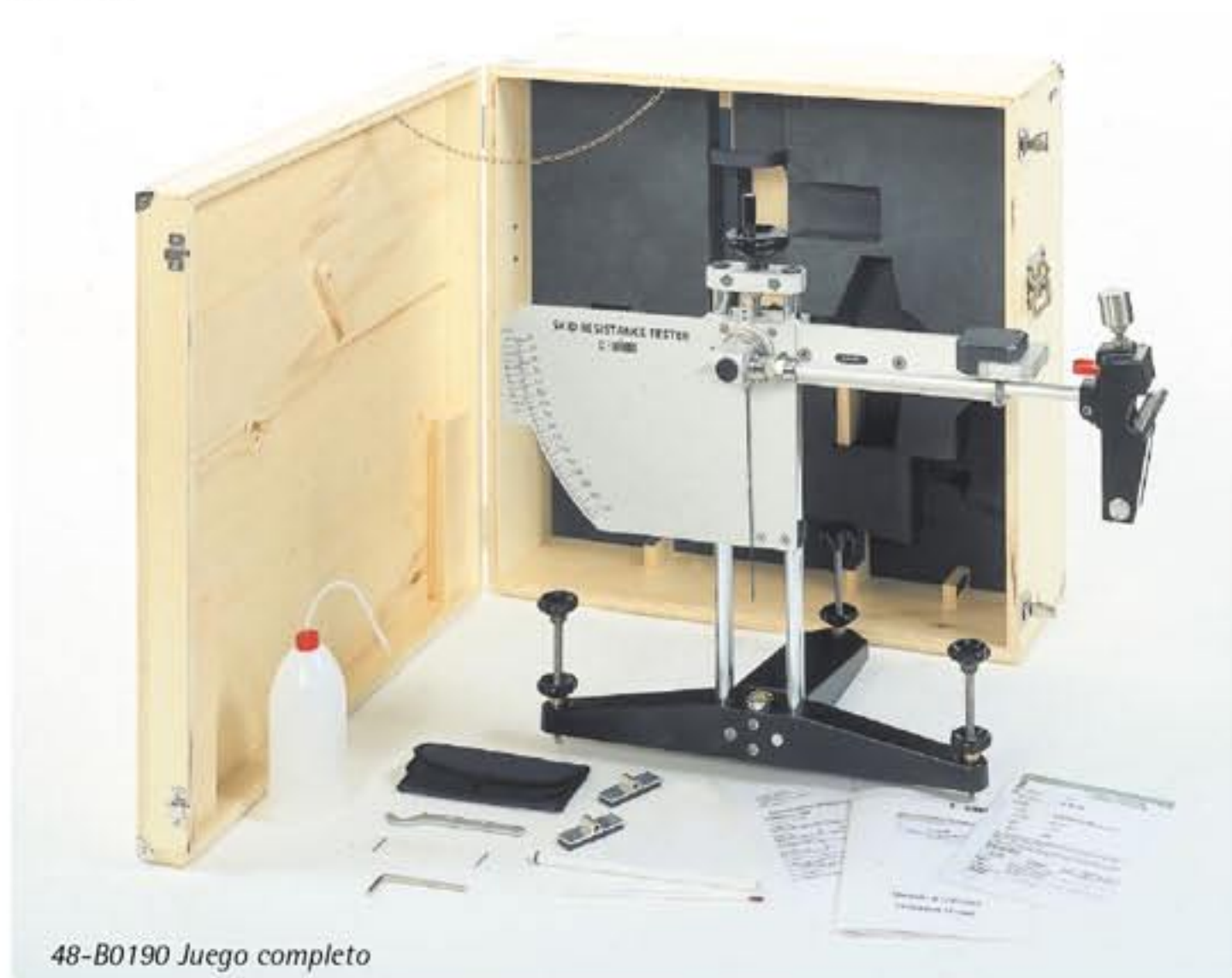
➤ **48-B0190/4** Placa base metálica para sujeción de la muestra en ensayos de coeficiente de pulimento

➤ **48-B0190/5** Placa base metálica para medición de las propiedades de fricción superficial

- Nuevo mecanismo de liberación del brazo del péndulo de baja fricción para aumentar la precisión.
- Aguja extremadamente ligera, para conseguir resultados de gran precisión.
- Sistema de elevación de la zapata integrado en la pata del péndulo que garantiza un ajuste fiable.
- Estructura con columna doble rígida y resistente.
- Sistema de ajuste de elevación sencillo y fiable
- Escala adicional integrada para ensayos de coeficiente de pulimento.
- Se suministra con juego de certificados de acuerdo con las normas de aplicación.
- Certificado de calibración Controls de conformidad con la norma EN 1097-8.



48-B0190



48-B0190 Juego completo

Ensayos de calidad de asfalto y de carreteras

Características superficiales de los pavimentos.
Medición de la irregularidad simple a lo largo de la superficie del pavimento
Irregularidad superficial

► MEDICIÓN DE LA IRREGULARIDAD

SIMPLE A LO LARGO DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO. ENSAYO DE REGLÓN

📄 NORMAS
EN 13036-7

■ 80-B0185/A

Reglón MOT completo con dos cuñas

Descripción

Se emplea para medir las irregularidades en el pavimento de las carreteras. Fabricado en aleación de aluminio, 3 m de longitud. Se suministra con dos cuñas.

📏 **Peso aprox.: 10 kg**



80-B0185/A



80-B0179

► MEDICIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO APLICANDO TÉCNICA VOLUMÉTRICA

📄 NORMAS
EN 13036-1, ASTM E965, NF P98 216-1

Introducción

Este método de ensayo es adecuado para determinar en el terreno la profundidad media de la macrotextura superficial.

■ 80-B0179

Aparato de mancha de arena

Descripción general y especificaciones

Este ensayo se ejecuta esparciendo un volumen medido de arena fina (ASTM) o de esferas de vidrio (EN) en una zona circular de la superficie de la carretera y llenando las depresiones de la superficie hasta situarlas al nivel de los picos. El aparato se compone de los siguientes elementos:

- Cilindro de medición de latón
- Disco repartidor con superficie de goma
- Contenedores de arena de vidrio o de esferas de vidrio con cabezal de rosca y orificio de vertido. Cantidad: 2
- Regla de 300 mm con divisores ajustables
- Escobilla, mampara de protección contra el viento, almohadilla para arrodillarse
- Cilindro de medición de plástico de 10 ml
- Cilindro de medición de plástico de 25 ml de capacidad
- Cilindro de medición de plástico de 50 ml de capacidad

📏 **Peso aprox.: 3 kg**

Accesorios

ASTM E965

► **80-B0179/1** Arena natural de 300/150 µm. Bolsa de 10 kg

► **80-B0179/2** Arena natural de 315/160 µm. Bolsa de 10 kg

NF P98 216-1

► **80-B0179/3** Arena natural de 315/160 µm. Bolsa de 10 kg

EN 13036-1

► **80-B0179/5** Esferas de vidrio sólido de 250/180 µm. Paquete de 5 kg

🔧 Piezas de recambio

► **80-B0179/30** Cilindro de medición de latón

► **80-B0179/31** Disco repartidor recubierto de goma

► IRREGULARIDAD DE LA SUPERFICIE VIGA MÓVIL

■ 80-B0187/A

Dispositivo de viga móvil con unidad de registro



80-B0187/A

Descripción general y especificaciones

Este aparato se emplea para detectar irregularidades en la superficie de la carretera. Se puede usar en pavimentos de hormigón o de asfalto. El aparato consta esencialmente de una viga con ruedas rígidas en los extremos y una rueda central que puede detectar cualquier desviación vertical de la superficie respecto a una línea recta entre las dos ruedas en los extremos del aparato. Equipado con una unidad de registro que permite obtener un gráfico de las desviaciones verticales.

Longitud de la viga: 3 m

Escala: incrementos de 2 mm hasta 10 mm; incrementos de 5 mm de 10 hasta 25 mm

Desviación máxima vertical: ± 25 mm

📏 **Peso aproximado:** 55 kg

🔧 Piezas de recambio

► 80-B0187/2

Paquete de 10 rollos de papel para gráficos. Cada rollo de papel para gráficos sirve para un recorrido aproximado de 1 km.

► 80-B0187/3

Rotulador para 80-B0187/A

Ensayos de calidad de asfalto y de carreteras

Flexión de la carretera / Irregularidad superficial / Capacidad de carga

FLEXIÓN DE LA CARRETERA / IRREGULARIDAD SUPERFICIAL

NORMAS

CNR No. 141, AASHTO T256-77,
NF P98-200-2

80-B0180

Aparato de viga de Benkelman

Descripción general y especificaciones

Este aparato se utiliza para medir la deflexión de los pavimentos flexibles bajo la acción de cargas de ruedas en movimiento. Durante el funcionamiento, la viga se sitúa entre los neumáticos del vehículo de ensayo y en contacto con el pavimento. La deflexión se mide cuando el vehículo pasa sobre el área de ensayo. La sonda tiene una longitud de 2.440 mm y la extensión posterior mide 1.220 mm. Está fabricada en aluminio y metales cromados.

Accesorios

- **80-B0181** Maleta de transporte de madera
- **80-B0180/1** Indicador de repuesto con soporte
- **80-B0180/2** Patas ajustables para viga de Benkelman, con dos niveles de burbuja

⚖️ **Peso aprox.: 15 kg**

80-B0180/3

Dispositivo de calibración para aparato de viga de Benkelman 80-B018

Para verificar el funcionamiento correcto del aparato.

⚖️ **Peso aprox.: 5 kg**



80-B0180/3



80-B0180

CAPACIDAD DE CARGA Y DEFLEXIÓN

NORMAS

NF P94-117-1

80-B0180/B

Aparato de viga de Benkelman y placa de carga. Equipo completo

Descripción general y especificaciones

Para determinar la capacidad de carga y la deflexión de explanadas y subbases de carreteras. El aparato está compuesto por:

- **80-B0180/B1** Una placa de carga de aluminio de 600 mm de diámetro con nervaduras de refuerzo. Peso 30 kg
- **80-B0180/B2** Un gato hidráulico de 200 kN de capacidad. Peso 10 kg

➤ **80-B0180/B3** Tres extensiones intercambiables con pata de asiento esférico. Peso 12 kg

➤ **80-B0180/B4** Una bomba manual con reloj comparador de precisión de 200 mm de diámetro. Calibrada en bares (de 0 a 3,5) y en daN (de 0 a 10.000). Se suministra con manguera de conexión. Peso 11 kg

➤ **80-B0180/B5** Una maleta de transporte para todos los elementos anteriores excepto la placa de carga 80-B0180/B1. Peso 10 kg

➤ **80-B0180** Un aparato de viga Benkelman. Peso 15 kg

➤ **80-B0181** Maleta de transporte de madera para la placa 80-B0180

⚖️ **Peso total aproximado: 100 kg**

Nota. Todos los componentes pueden solicitarse por separado.



80-B0180/B1, 80-B0180/B2, 80-B0180/B3 y 80-B0180/B4

Ensayos de calidad de asfalto y de carreteras

Densidad / Permeabilidad aparente

▶ DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE POR EL MÉTODO HIDROSTÁTICO

📄 NORMAS

EN 12697-6, 12390-7 – ASTM D1188, D2726 – AASHTO T166-93 – CNR No. 40

■ 11-D0612/A

Bastidor de densidad relativa

Descripción general y especificaciones

Se utiliza junto con una balanza electrónica adecuada para determinar la densidad relativa de probetas asfálticas compactadas en el laboratorio, testigos de carreteras de asfalto, hormigón fresco y endurecido y áridos. Su sólido bastidor está especialmente diseñado para soportar la balanza electrónica. La parte inferior del bastidor incorpora una plataforma móvil que soporta el contenedor de agua, lo que permite que las muestras de ensayo se pesen tanto en aire como en agua. La balanza no está incluida en el aparato, por lo que deberá solicitarse por separado. Se puede utilizar cualquier tipo de balanza electrónica con dispositivo de pesada hidrostática. Los modelos que se enumeran como accesorios a continuación son ideales para el uso con este bastidor de pesada hidrostática.

📏 Dimensiones totales:
500x500x1200 mm aprox.

🏋️ Peso aproximado: 50 kg



11-D0612/A con accesorios

Accesorios

✔ 11-D0612 Cestillo de densidad de 200 mm de diámetro x 200 mm de altura

✔ 11-D0630 Balanza digital de platillo superior de 4.500 g x 0,1 g. Este modelo incluye una función especial que permite calcular y mostrar inmediatamente los valores de densidad relativa pulsando simplemente un botón.

✔ 10-D1403 Aparato de fusión de cera. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

✔ 86-D0805/G Cera. 10 kg

✔ 82-D1654 Pie de rey digital



10-D1403

▶ PERMEABILIDAD DEL ASFALTO

📄 NORMAS
EN 12697-40

■ 80-B0093/E

Permeámetro de cabezal variable y flujo radial

Descripción general

Consta de un tubo acrílico de 125 mm de diámetro interno, marca de 1 a 5 l de capacidad, con bola y eje de goma internos. El permeámetro está equipado con una placa base de madera con junta sellante.

🏋️ Peso aprox.: 8 kg

📄 NORMAS
MPW de Bélgica

■ 80-B0093

Permeámetro de drenaje para pavimentos

Descripción general

Se utiliza para medir el tiempo de filtrado del agua a través de los pavimentos de drenaje. El aparato se compone de un cilin-

dro transparente graduado, un soporte de metal, un tapón de goma y un contrapeso de 20 kg con asas.

🏋️ Peso aprox.: 21 kg



80-B0093/E

■ 80-B0093/A

Permeámetro de drenaje de pavimentos. Método de carreteras italiano

📄 NORMAS

Método diseñado por Autostrade

Descripción general

Similar en forma al modelo 80-B0093, 150 mm de diámetro x 390 mm de altura.

🏋️ Peso: 6 kg aprox.



80-B0093/A



80-B0093