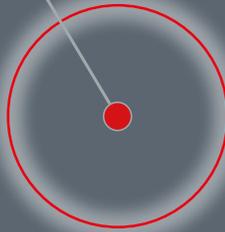


CEMENTO

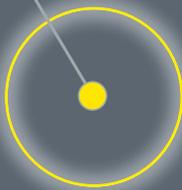


HORMIGON

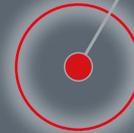


ASFALTO

BETUNES



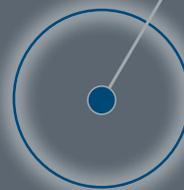
ACERO



ROCAS



MECANICA DE SUELOS



EQUIPOS DE ENSAYO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CATÁLOGO GENERAL 2019



► Uso del Catálogo

La estructura de este Catálogo general 2019 es similar a la de ediciones anteriores. Los productos se agrupan en **13 áreas temáticas principales codificadas por colores**, que a su vez se dividen en 38 secciones de productos relacionadas con un tema específico o método de ensayo.

Cada producto se presenta con: **Método de ensayo, normas, código y nombre del producto, descripción**, seguido de **accesorios y piezas de recambio**, cuando corresponda.

Debido a las nuevas normativas sobre ensayos y a las evoluciones tecnológicas, en comparación con la última edición, se ha ampliado nuestra línea de productos con nuevos **sistemas de ensayo avanzados**, así como mejoras en el rendimiento de los equipos existentes.

Esta evolución podría haber dado lugar a un notable aumento del número de páginas. Sin embargo, para evitar esto, nuestros equipos avanzados aparecen resaltados con el logotipo **ADVANCED** e incluyen una invitación a visitar nuestro sitio web a través de un código QR o a ponerse en contacto con nuestros especialistas de producto para obtener más información.



CATÁLOGO GENERAL 2019



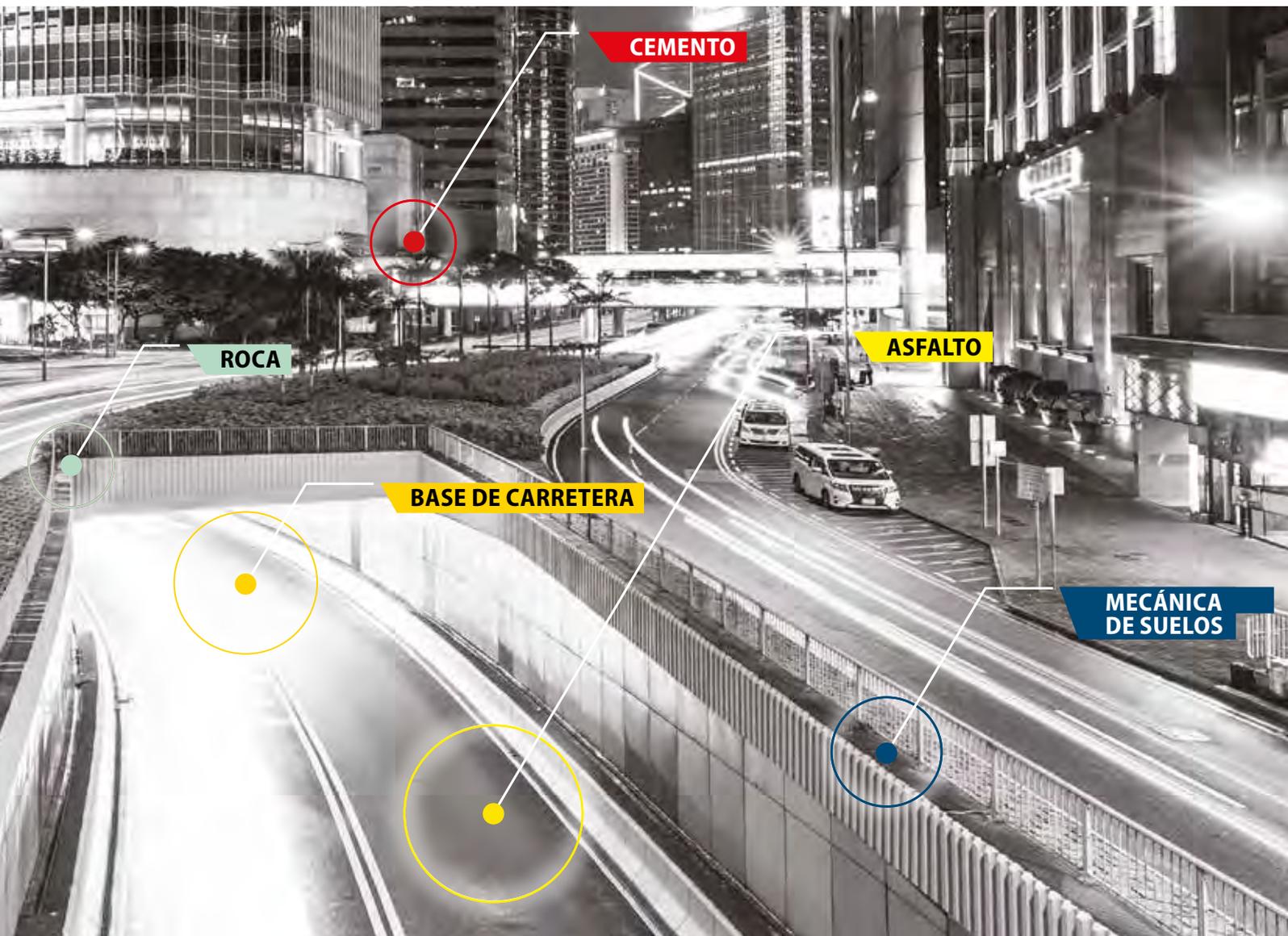
Fundado en 1968, el Grupo CONTROLS es líder en el diseño, fabricación y suministro de equipos para ensayos mecánicos de materiales de construcción y de ingeniería civil.

Un socio en el que puede confiar

Llevamos más de 50 años, diseñando meticulosamente equipos de ensayo para ayudarle a lograr unos resultados altamente precisos y fiables. Hoy en día, estas soluciones para ensayos de alta calidad desempeñan un papel fundamental en la creación de una infraestructura de ingeniería segura, rentable y conforme a la normativa.

Nuestras tres marcas globales, CONTROLS, IPC Global y Wykeham Farrance ofrecen la gama más amplia de equipos de ensayo de precisión de laboratorio e in situ de todo el sector. Desde el control de calidad hasta la investigación de vanguardia, nuestra gama de productos satisface todas las necesidades de sus proyectos.

En este catálogo, se presentan los productos de cada marca con más detalle; siga leyendo para explorar la gama y el Grupo CONTROLS...



CEMENTO

ROCA

ASFALTO

BASE DE CARRETERA

MECÁNICA DE SUELOS



50+

Fundado en 1968,
con más de 50 años
de experiencia



3

Centros avanzados de I+D
en ITALIA, REINO UNIDO
y AUSTRALIA



7

Filiales
internacionales



22 000

Máquinas de
compresión **CONTROLS**
en todo el mundo



15 000

Laboratorios en más
de 100 países



100+

Distribuidores
en los siete
continentes

Entendemos **sus necesidades de ensayo**

Con más de 50 años de experiencia en el sector, contamos con un profundo conocimiento de los ensayos de ingeniería civil y trabajamos en estrecha colaboración con nuestros clientes para comprender sus necesidades específicas.

Esto nos ayuda a diseñar y suministrar soluciones de ensayo innovadoras y de alta calidad que superarán la prueba del tiempo, resultando rentables y asequibles. Este enfoque colaborativo está en el corazón de nuestro negocio. Entender a nuestros clientes de esta manera, y el sector en su conjunto, es lo que nos hace diferentes.

Nuestro equipo es el mayor de la industria, capaz de ofrecer niveles inigualables de servicio al cliente y asistencia técnica en cualquier parte del mundo para garantizar que continuamos siendo líderes.

Por lo tanto, no solo está adquiriendo un producto, sino que participa en una verdadera asociación y cuenta con una sólida red de apoyo.

Pasquale Di Iorio
Director general
del Grupo CONTROLS
desde 1995





¿Por qué elegir el **Grupo CONTROLS**?

La naturaleza de este negocio exige productos en los que se pueda confiar, para obtener resultados de los ensayos con los más altos estándares de precisión y calidad.

Los productos del Grupo CONTROLS se benefician de más de 50 años de innovación y liderazgo técnico en ingeniería civil y ensayos de materiales de construcción.

Durante este tiempo, hemos desarrollado un profundo conocimiento de los requisitos de nuestros clientes y sus necesidades de precisión, facilidad de uso, fiabilidad, flexibilidad y cumplimiento de las normas internacionales.

El resultado es una gama de productos que han sido meticulosamente diseñados para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, utilizando componentes de la más alta calidad y que están contruidos para soportar los rigores de la industria.



Conformidad del producto con la normativa

Como miembro activo de las principales organizaciones internacionales de normalización (ISO, EN, ASTM, AASHTO y AWRG), estamos al día con los últimos desarrollos y participamos en el asesoramiento de futuras normas, con el fin de garantizar que sean prácticas en su aplicación para los usuarios finales. Además, para garantizar que suministramos productos que cumplen con la normativa y que permiten lograr unos resultados de los ensayos de la más alta precisión, poseemos varias acreditaciones.



Inversión continua en innovación e I+D

Para mantenernos a la vanguardia, es imperativo que adoptemos la innovación y el pensamiento progresista. Para ello, invertimos en una sólida política de investigación y desarrollo de productos. Junto con nuestro laboratorio de formación interno, nuestros clientes, distribuidores y personal se benefician de estos últimos desarrollos, innovaciones y conocimientos.

Garantizamos así que todos los clientes del Grupo CONTROLS se beneficien del valor real de por vida de poseer uno de nuestros productos.



Formación avanzada sobre productos e instalaciones de I+D

La sede comercial y de fabricación de 8000 m² del Grupo CONTROLS, situada en Milán, Italia, incluye instalaciones de I+D y formación de productos líderes en el sector para mejorar la eficiencia y mejorar aún más los estándares de calidad tanto de nuestra gama de productos como de nuestros servicios de asistencia.

ISO:9001

CONTROLS S.p.A. cuenta con el certificado ISO 9001: 2015



No solo está adquiriendo un producto, sino que participa en **una verdadera asociación** y cuenta con una **sólida red de apoyo**.

Aplicaciones **típicas en la industria**

- > Presas y proyectos hidráulicos
- > Carreteras, puentes y túneles
- > Aeropuertos, muelles y puertos
- > Ferrocarriles y redes de metro
- > Diseño de canales de riego
- > Sistemas de alcantarillado y de abastecimiento de agua
- > Complejos industriales y residenciales
- > Centrales térmicas y nucleares



50 años de innovación continua y desarrollo de productos



Productos respetuosos con el medio ambiente

El Grupo CONTROLS se ha comprometido a desarrollar tecnología que mejore las credenciales medioambientales de nuestros productos.

Un ejemplo es nuestra tecnología de servoaccionamiento electromecánico (EmS). Esta innovación de alto rendimiento eclipsa las prestaciones asociadas a los sistemas neumáticos y elimina la necesidad de grandes y ruidosos compresores de aire y dispositivos de tratamiento de aire o fuentes de alimentación hidráulicas que consumen energía. Sin necesidad de aire comprimido ni aceite hidráulico, los equipos que utilizan esta tecnología permiten un funcionamiento limpio, son respetuosos con el medio ambiente y de bajo mantenimiento.



Asesoramiento y orientación expertos sobre los productos

Entendemos la importancia de seleccionar el equipo adecuado para sus necesidades específicas.

Nos enorgullecemos de nuestro enfoque de preventa a medida y de la calidad del asesoramiento práctico que ofrecemos, todo ello diseñado para asegurarnos de que usted seleccione la mejor solución posible que satisfaga sus necesidades inmediatas y futuras.

Acreditación como Centro de Calibración

CONTROLS S.p.A. cuenta con acreditación como Centro de Calibración LAT n.º 092 para la calibración y verificación de la transferencia de fuerzas en máquinas de compresión según la norma EN ISO/IEC 17025.



Software intuitivo y fácil de usar

Nuestro software es el resultado de 50 años de ensayos y experiencia práctica.

Diseñado por personas que realizan ensayos, y no solo ingenieros de software como suele ocurrir en este sector, nuestro software se crea realmente en torno a sus necesidades, lo que permite realizar ensayos de rutina y de investigación sin problemas, para obtener resultados fiables y repetibles que cumplan con las normas pertinentes. Una interfaz gráfica clara y directa le guiará desde el procesamiento inicial de los ensayos básicos hasta el control totalmente automatizado de las fases más complejas.



Signatario del Acuerdo de reconocimiento mutuo entre la EA, la IAF y la ILAC



Con quién trabajamos:

- Contratistas viales
- Empresas de ingeniería civil
- Compañías petroleras
- Laboratorios centrales de materiales
- Laboratorios privados (instalaciones de ensayo)
- Ministerios gubernamentales
- Institutos agrícolas
- Plantas de cemento
- Escuelas de enseñanza/politécnicas
- Universidades de investigación
- Consultores
- Compañías eléctricas
- Geólogos
- Laboratorios industriales
- Administración/autoridades locales
- Empresas de pilotes
- Empresas de prefabricados de hormigón
- Empresas de hormigón premezclado
- Canteras/productores de áridos
- Empresas de investigación de sitios productores de asfalto
- Agencias de la ONU

Un nivel de experiencia y apoyo sin igual dentro del sector

Con 7 filiales internacionales, más de 100 distribuidores en todo el mundo y un amplio equipo profesional de especialistas en productos con gran experiencia y conocimiento, los clientes del Grupo CONTROLS tienen acceso al equipo de ventas y de asistencia técnica mayor y más capaz de la industria.

Por lo tanto, como cliente del Grupo CONTROLS, puede estar seguro de que siempre podrá contar con el nivel adecuado de conocimiento experto, asesoramiento preventa y soporte técnico postventa.





Alcance global, entrega local

En cualquier parte del mundo en que se encuentre, contamos con la capacidad global para proporcionarle acceso a los conocimientos técnicos pertinentes, por lo que nunca se verá obligado a enfrentarse solo a dificultades técnicas inesperadas.

Todos los clientes del Grupo CONTROLS se benefician del acceso a una completa biblioteca de videos y documentación creados específicamente para ofrecer asistencia las 24 horas del día, los 7 días de la semana.



Acceso a equipos de expertos profesionales

Además de estos recursos de autoayuda, los clientes del Grupo CONTROLS también tienen acceso a equipos profesionales de ingenieros de servicio postventa. Nuestros equipos de asistencia están equipados con el último software de asistencia remota en tiempo real y están a su disposición para responder a cualquier consulta técnica u operativa dondequiera que se encuentre.



Formación continua sobre el producto

Para asegurar que usted obtenga el máximo valor de su inversión de por vida, ofrecemos una instalación completa y capacitación sobre el correcto funcionamiento de su nuevo instrumento del Grupo CONTROLS.

Una vez que se haya familiarizado con su nuevo sistema de ensayos de precisión, podemos ofrecerle niveles adicionales de capacitación para mejorar sus habilidades y obtener una comprensión profunda de su sistema y software.

Estos y los servicios adicionales de consultoría disponibles tienen como objetivo asegurar que usted obtenga el máximo provecho de los equipos del Grupo CONTROLS que también están disponibles.

Tres marcas en las que puede confiar

Los **equipos del Grupo CONTROLS** se han instalado en más de 15 000 laboratorios de todo el mundo.

Nuestros equipos se utilizan en un gran número de laboratorios de investigación y formación del más alto nivel, en ministerios gubernamentales, universidades, centros politécnicos y de formación profesional, así como en instalaciones de control de calidad e investigación para contratistas, productores y fabricantes.



SOLUCIONES DE ENSAYOS PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Fundado en 1968, CONTROLS ha desarrollado y suministra una gama completa de soluciones de ensayos para hormigón, cemento y acero estructural. Nuestros sistemas se han diseñado y fabricado de forma experta para satisfacer las necesidades de cada laboratorio, desde el control de calidad de la producción hasta proyectos de investigación complejos.

También suministramos la gama más completa de equipos estándar de ensayos para suelos carreteras, además de una gama completa de equipos generales de laboratorio, lo que convierte al Grupo CONTROLS en el socio a elegir para los ensayos de ingeniería civil y en un verdadero punto de referencia para todas sus necesidades de ensayo.



SISTEMAS AVANZADOS DE ENSAYO DE PAVIMENTOS

Durante casi 30 años, IPC Global ha sido la elección de los investigadores para equipos avanzados de ensayos para asfalto, liderando la innovación, el diseño, la fabricación y el suministro de los equipos de ensayos dinámicos para pavimentos más avanzados del mundo. En 2014, el Grupo CONTROLS amplió su sofisticada gama de productos y conocimientos en esta área con la adquisición de IPC Global.

Hoy en día, el reconocimiento de la importancia de mejorar, ampliar y mantener redes de carreteras de alta calidad en todo el mundo ha llevado a un aumento de los estándares de ensayos avanzados de asfalto y materiales para pavimentos, donde IPC Global sigue siendo reconocido como el líder mundial.



FACILITANDO LOS ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS

Wykeham Farrance lleva a la vanguardia de la geomecánica y el desarrollo de sistemas avanzados de análisis de suelos casi 75 años. Desarrollamos soluciones innovadoras de ensayos para suelos y rocas que utilizan las últimas tecnologías, lo que facilita los ensayos a los ocupados laboratorios geomecánicos de todo el mundo.

Formar parte del Grupo CONTROLS proporciona una combinación única de conocimientos especializados, respaldados por un sólido marco industrial que crea una gran sinergia entre cada división, lo que permite compartir la tecnología y las innovaciones beneficiando enormemente a los clientes.

ÍNDICE

Secado, pesaje y tamizado	
10	Secado de muestras 4
11	Pesaje de muestras 8
15	Tamizado de muestras 11
Clasificación de suelos	
16	Clasificación del terreno 24
19	Determinación del contenido de humedad 34
22	Clasificación de laboratorio 36
24	Ensayos químicos 41
Mecánica de suelos	
26	Consolidación 46
27	Corte directo/residual 52
28	Ensayos triaxiales 60
29	Ensayos triaxiales automáticos 66
30	Sistema de adquisición de datos 84
31	Sistemas de ensayos dinámicos 88
32	Mecánica de rocas 96
Bases y subbases de pavimentos	
33	Relación humedad/densidad 114
34	CBR, California Bearing Ratio 120
35	Densidad/Capacidad de carga en el terreno 131
38	Permeabilidad del suelo 141
Áridos	
47	Propiedades geométricas 146
48	Propiedades mecánicas y físicas 149
Ensayos en hormigón	
50	Sistemas de ensayo para determinar las propiedades mecánicas del hormigón 164
54	Ensayos en hormigón fresco 212
55	Ensayos en hormigón endurecido 224
58	NDT, Ensayos no destructivos 244
Ensayo en cemento	
62	Propiedades físicas y químicas del cemento 266
63	Tiempo de fraguado y consistencia del cemento 274
64	Ensayos de cal de construcción, lechada y lodos 278
65	Determinación de la resistencia del cemento 284
Máquinas de ensayo universales	
70	Máquinas de ensayo universales 302
Ensayos en asfalto	
75	Análisis de mezclas asfálticas 326
76	Estabilidad Marshall y ensayos de tracción indirecta 338
77	Preparación de muestras de asfalto 346
78	Propiedades reológicas de las mezclas asfálticas 356
79	Sistemas de ensayos dinámicos IPC global 364
80	Ensayos de calidad de carreteras 376
81	Betún 382
Instrumentos de medida y aparatos generales de laboratorio	
82	Instrumentos de medida 410
86	Aparatos generales de laboratorio 423
Norma Índice 436	
Analítica Índice 440	
Código Índice 452	

SECADO, PESAJE Y TAMIZADO

10 Secado de muestras

11 Pesaje de muestras

15 Tamizado de muestras

Las **estufas** y equipos similares, las balanzas y los tamices para análisis, junto con los accesorios relacionados son equipos indispensables en los laboratorios de materiales de construcción. Ofrecemos una amplia gama de modelos que satisfacen los requisitos de todas las principales normas internacionales, y concretamente la norma EN 932-5 "Determinación de las propiedades generales de los áridos - Parte 5: Equipos comunes y calibración".

Secado, pesaje y cribado

10

Secado de muestras

Estufas de laboratorio	4
Placas calefactoras	6
Hornos de mufla	6
Cámaras climáticas	7

11

Pesaje de muestras

Balanzas electrónicas de pesada superior	9
Balanza para la determinación de la humedad	10
Pesas de calibración estándar	10

15

Tamizado de muestras

Tamices de análisis	11
Tamizadoras	15
Tamices de vía húmeda	17
Aparatos de limpieza por ultrasonidos	20
Cuarateadores	21

Estufas de secado de laboratorio

NORMA*

- ▶ EN 932-5 ▶ EN 1097-5 ▶ ASTM C127 ▶ ASTM D1559 ▶ ASTM D698 ▶ ASTM D558 ▶ ASTM D1557 ▶ ASTM C136
▶ ASTM D559 ▶ ASTM D560 ▶ BS 1924:1

*Solo para las series H y Q



Especialmente diseñados para los laboratorios de ensayos de la industria de la construcción, ofrecemos tres variantes de modelos dentro de esta gama:

- **Serie L**, modelos básicos de uso general, capacidad 100-250 y 450 l.
- **Serie H**, modelos de alta precisión, capacidad 100-250 y 450 l, conforme a todas las normas anteriores, incluido el control de punto de ensayo "9".
- **Serie Q**, igual que la serie H, pero fabricada internamente en acero inoxidable, bastidor delantero y puerta de acero inoxidable "textura tipo lino". Esta serie incluye también el modelo "Deluxe" de 780 l de capacidad, con el interior fabricado en acero inoxidable y el exterior en acero inoxidable con "textura tipo lino", resistente a arañazos y golpes.

L SERIES

Información para pedidos

Serie L

Interior y exterior en acero galvanizado. Bastidor frontal y puerta de acero inoxidable.

10-D1390/10L

Estufa con ventilación natural, 100 litros de capacidad, termostato/indicador digital de 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1390/25L

Estufa con ventilación forzada, 250 litros de capacidad, termostato/indicador digital. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1390/45L

Estufa con ventilación forzada, 450 litros de capacidad, termostato/indicador digital. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

H SERIES

Información para pedidos

Serie H, modelos de alta precisión

Interior y exterior en acero galvanizado. Bastidor frontal y puerta de acero inoxidable.

10-D1390/10H

Estufa de ventilación forzada, capacidad 100 litros, sistema digital de control de temperatura PID de 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1390/25H

Estufa de ventilación forzada, capacidad 250 litros, sistema digital de control de temperatura PID de 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1390/45H

Estufa de ventilación forzada, capacidad 450 litros, sistema digital de control de temperatura PID de 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Q SERIES

Información para pedidos

Serie Q, modelos de alta precisión.

Revestimiento interior de acero inoxidable.

10-D1390/10Q

Estufa de ventilación forzada, capacidad 100 litros, sistema digital de control de temperatura PID, revestimiento interior de acero inoxidable de 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1390/25Q

Estufa de ventilación forzada, capacidad 250 litros, sistema digital de control de temperatura PID, revestimiento interior de acero inoxidable de 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1390/45Q

Estufa de ventilación forzada, capacidad 450 litros, sistema digital de control de temperatura PID, revestimiento interior de acero inoxidable de 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1398

Estufa de ventilación forzada, capacidad 780 litros, sistema digital de control de temperatura PID, modelo "deluxe" todo de acero inoxidable con textura tipo lino, de 380 V, 50 Hz, trifásica.

Nota: Disponibles también las versiones de 110 V, 60 Hz. Añada el sufijo Z al número de modelo. Ejemplo: 10-D1390/25LZ

CARACTERÍSTICAS COMUNES

- » Temperatura máxima 200 °C
- » Orificios de salida para un enfriamiento rápido
- » Profundidad interna reducida para un mejor funcionamiento
- » Termostato de seguridad para evitar el sobrecalentamiento
- » Flujo de aire de ventilación forzada con ventilador colocado en la base para una mejor distribución del calor (excepto el modelo de 100 l de la serie L)
- » Puerta y bastidor delantero de acero inoxidable (con textura tipo lino solo para la Serie Q)
- » Bisagras y asas resistentes
- » Se suministra con dos estantes de rejilla

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LAS SERIES H Y Q

- » Sistema de control de temperatura digital PID
- » Alta uniformidad y precisión de temperatura en 9 puntos diferentes (8 en las esquinas, 1 central) estrictamente conforme a las normas

Especificaciones generales (todos los modelos)

Modelos	10-D1390/10L 10-D1390/10H 10-D1390/10Q	10-D1390/25L 10-D1390/25H 10-D1390/25Q	10-D1390/45L 10-D1390/45H 10-D1390/45Q	10-D1398
Capacidad nominal	100 l	250 l	450 l	780 l
Temp. máx.	200 °C	200 °C	200 °C	200 °C
Ventilación con aire	Forzada (natural solo para 10-D1390/10L)	Forzada	Forzada	Forzada
Número máximo de estantes*	2	4	6	8
Potencia nominal	1300 W	2000 W	2500 W	4200 W
Diám. interior (ancho x fondo x alto), mm	440 x 461 x 492	671 x 571 x 638	761 x 621 x 958	810 x 800 x 1200
Diám. exterior (ancho x fondo x alto), mm	722 x 623 x 750	953 x 733 x 890	1043 x 781 x 1210	1235 x 1180 x 1450
Peso (aprox.), kg	60	80	120	200

* 2 incluidos

Accesorios y recambios
10-D1390/G10

Estantes de rejilla de recambio para la serie 10-D1390/10x

10-D1390/G25

Estantes de rejilla de recambio para la serie 10-D1390/25x

10-D1390/G45

Estantes de rejilla de recambio para la serie 10-D1390/45x

10-D1398/1

Estantes de rejilla de recambio para el modelo 10-D1398



Detalle de la textura del recubrimiento de acero exterior: "textura tipo lino"

10-D1398 Versión "Deluxe", 780 l de capacidad. Interior de acero inoxidable y exterior de acero inoxidable con "textura tipo lino", resistente a arañazos y golpes.

Horno mufla | Secador de aire | Horno microondas | Placas calefactoras

HORNOS MUFLA

Esta gama de hornos de mufla abarca prácticamente todos los requisitos de los laboratorios de materiales de construcción, desde ensayos con áridos hasta con hormigón/cemento y asfalto.

El modelo 10-D1418/AP se suministra completo con un programador para configurar la progresión de la temperatura.

10-D1418

Horno de mufla, temperatura máxima 1100 °C, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

10-D1418/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

10-D1418/A

Horno de mufla, temperatura máxima 1200 °C, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

10-D1418/AP

Horno de mufla, temperatura máxima 1200 °C, completo con programador de progresión de temperatura, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

10-D1418/APZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

10-D1419

Horno de mufla, temperatura máxima 1100 °C, modelo de gran capacidad, montado sobre el suelo, 220-380 V, 50-60 Hz, trifásico.

Modelos 10-	D1418	D1418/A D1418/AZ	D1418/AP	D1419
Temperatura máxima, °C	1100	1200	1200	1100
Precisión, °C	± 4	± 4	± 4	± 4
Potencia nominal, W	3900	4200	4200	9000
Dimensiones interiores, mm	210 x 320 x 145	210 x 280 x 145	210 x 280 x 145	300 x 220 x 500
Dimensiones exteriores, mm	510 x 750 x 660	510 x 650 x 650	510 x 650 x 650	750 x 1650 x 1100
Peso, kg (aprox.)	89	70	70	400
Normas de referencia	EN 12697-1 EN 13108	EN 196-2 EN 196-1 EN 459-2	EN 196-2 EN 196-1 EN 459-2	EN 1367-5



10-D1418/A,
10-D1418/AP



10-D1418

SECADOR DE AIRE

Se utiliza para secar pequeñas cantidades de tierra y partículas de áridos.

Peso: 1,5 kg (aprox.)

10-D1425

Secador de aire caliente 1000 W, 230 V, 50 Hz, monofásico.

HORNO MICROONDAS

10-D1424

Horno microondas de 28 litros de capacidad, 900 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Placas calefactoras

PLACA CALEFACTORA DIGITAL

Diseñada para satisfacer los requisitos de calentamiento de rutina de los laboratorios, esta placa calefactora cuenta con un controlador de temperatura digital y una superficie de calentamiento de aluminio.

10-D1401/E

Placa calefactora digital, 300 x 400 mm, placa de aleación de aluminio/acero inoxidable, 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Especificaciones técnicas

- Dimensiones de la placa: 300 x 400 mm
- Potencia térmica: 2000 W
- Temperatura máxima: 350 °C ± 5 °C
- Dimensiones totales: 400 x 300 x 150 mm
- Peso aproximado: 18 kg (aprox.)

PLACA CALEFACTORA DE USO GENERAL

Se utiliza en el laboratorio para una gran variedad de aplicaciones.

10-D1402/D

Placa calefactora, 185 mm de diámetro, con termostato, 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Especificaciones técnicas

- Dimensiones de la placa: 185 mm de diámetro
- Potencia térmica: 1500 W
- Temperatura máxima: 250 °C
- Dimensiones totales: 260 x 260 x 135 mm
- Peso aproximado: 3 kg (aprox.)



10-D1401/E



10-D1402/D

TAC

Cámaras climáticas con temperatura y humedad controladas

NORMA

- ▶ EN 1367-1 ▶ EN 196-1
- ▶ EN 12390-2

Se ofrecen tres versiones de esta cámara térmica avanzada:

10-D1429/B

Temperatura controlada entre -30 y +70 °C para ensayos con áridos, en cumplimiento de la norma EN 1367-1, y otros ensayos similares en hormigón y otros materiales de construcción.

10-D1429/C

Temperatura y humedad relativa controladas respectivamente, de -30 a 70 °C y de 20 a ≥ 90 % de humedad, para ensayos con áridos y de otros tipos como, por ejemplo, el curado de muestras de hormigón y cemento (EN 196-1).

10-D1429/D

Temperatura y humedad relativa controladas respectivamente, de -30 a 70 °C y de 20 a ≥ 95% de humedad, para ensayos con áridos y de otros tipos como, por ejemplo, el curado de muestras de hormigón y cemento (EN 196-1).

Cámara

La cámara monobloque, hecha de acero inoxidable, permite la colocación de cuatro estantes sobre guías de acero inoxidable capaces de soportar muestras pesadas. Todos los ángulos internos se han redondeado para facilitar la limpieza. El sistema de refrigeración y la unidad de control están situados en la parte superior de la cámara para una inspección y un mantenimiento sencillos.

El aislamiento con poliuretano de alta densidad (42 kg/m³) de 90 mm de grosor está libre de CFC y reduce la pérdida de calor en un 30 %, en comparación con los similares de 60 mm de grosor.

Unidad termostática

La circulación de aire está asegurada por dos ventiladores para lograr unas condiciones óptimas de uniformidad en la cámara. La refrigeración se obtiene por evaporación directa del gas refrigerante libre de CFC por medio de un evaporador, mientras que el calentamiento



se logra mediante resistencias. La deshumidificación se controla por medio de un evaporador de tubo liso, mientras que hay dos opciones disponibles para el control de la humedad.

La primera se basa en un eficiente paquete de evaporación (montado en el modelo 10-D1429/C) que garantiza una humedad del 90 % en la cámara. La segunda se basa en una caldera de vapor a presión (disponible en 10-D1429/D) y garantiza valores de humedad superiores al 95 % hasta la saturación.

Unidad de control

El panel frontal incluye una pantalla táctil de 7" que permite:

- Control manual de la cámara (puntos de ajuste, escala de temperatura, etc.)
- Control automático de los ciclos térmicos, incluso con arranque retardado del ensayo.
- Adquisición de datos y almacenamiento de los valores de humedad, temperatura y tiempos a una velocidad de muestreo de 1 muestra/minuto.
- Visualización simultánea de los puntos de ajuste y de los valores absolutos de salida, tanto en formato numérico como gráfico.

Todos los modelos permiten exportar fácilmente, a través del puerto USB industrial, los datos guardados en la memoria interna de 512 MB, incluidos los valores de temperatura y humedad y los ciclos térmicos implantados.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Controlador avanzado con programador de ciclos para 100 programas, cada uno de ellos con hasta 64 segmentos
- » Hasta 2 (uno incluido y otro adicional) sensores de temperatura móviles dentro de la cámara o en el interior de la muestra, según las normas
- » Registro de la temperatura, la humedad y el tiempo, según los requisitos de las normas
- » Gran precisión: ± 1 °C, ± 5 % HR (HR solo con los modelos 10-D1429/C y 10-D1429/D)
- » Una cámara climática multifunción idónea para áridos, cemento, hormigón, ladrillos, bloques, asfalto y otros materiales de construcción
- » Interfaz intuitiva con pantalla táctil en color de 7" de gran tamaño y fácil de usar

10

Sensor de temperatura

Dos canales disponibles para los sensores PT100. Se incluye un PT100 que se puede mover dentro del área de la cámara o dentro de la muestra de ensayo. El segundo sensor está disponible previa petición. Ver accesorios.

Sensor de humedad

Permite medir la humedad hasta una HR del 100 %

Especificaciones técnicas

- Capacidad: 500 litros
- Pantalla en color de 7", 800 x 480 píxeles
- 512 MB de memoria interna
- Puerto USB industrial integrado en el panel frontal
- Controlador de funciones: programador de ciclos para 100 programas, cada uno de ellos con hasta 64 segmentos
- Escala de temperatura/precisión: Entre -30 y +70 °C/±1 °C
- Rango de humedad: de 20 a ≥90 % (modelo 10-D1429/C); de 20 a ≥95 % (modelo 10-D1429/D);
- Potencia: Sistema de refrigeración 1100 W, sistema de calentamiento 1500 W
- Circulación de aire interno: 450 m³/h
- Dimensiones de los estantes (longitud x fondo): 530 x 580 mm, 4 incluidos, 40 kg de capacidad de carga cada uno
- Dimensiones interiores (anchura x fondo x altura): 560 x 680 x 1300 mm
- Dimensiones exteriores (anchura x fondo x altura): 730 x 850 x 2100 mm
- Peso aproximado: 180 kg

Información para pedidos

10-D1429/B

Cámara de temperatura controlada, capacidad 500 l, escala de temperatura de -30 a 70 °C. 230 V, 50 Hz, monofásica.

10-D1429/BY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/BZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/C

Cámara de temperatura y humedad controlada, con 500 litros de capacidad, escala de temperatura desde -30 a +70 °C, escala de humedad desde el 20 al ≥90 %. 230 V, 50 Hz, monofásica.

10-D1429/CY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/CZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/D

Cámara de temperatura y humedad controlada, con 500 litros de capacidad, escala de temperatura desde -30 a +70 °C, escala de humedad desde el 20 al ≥95 %. 230 V, 50 Hz, monofásica.

10-D1429/DY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/DZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

10-D1429/I

Sensor PT 100 adicional.

BALANZAS

Las balanzas son aparatos de laboratorio de uso general que se emplean para ensayos de suelos, áridos, cemento, hormigón o asfalto. CONTROLS suministra una amplia gama de modelos electrónicos idóneos para distintas aplicaciones que van desde el uso en el terreno de grandes laboratorios centrales hasta instalaciones educativas.

También ofrecemos una gama de accesorios y pesas de calibración para comprobar periódicamente las balanzas.

CÓMO SELECCIONAR LAS BALANZAS

Si las especificaciones de una balanza no aparecen detalladas en la norma correspondiente, se pueden utilizar las siguientes tablas para seleccionar una balanza adecuada conforme a las normas generales ASTM D4753-95, BS 1377:Parte 1 y EN 932-5.

A menudo, las normas estipulan el uso de una balanza que tenga una lectura mínima de tolerancia del 0,1 % de la masa de la muestra a medir, que es otro criterio adecuado de selección.

Otras normas relativas a áridos y materiales granulados en general proporcionan información acerca

de la cantidad de árido a ensayar dependiendo de su tamaño (UNI 8520 Parte 5, BS 812:Parte 1, BS 598 etc.). Las distintas normas proporcionan prácticamente las mismas recomendaciones, de forma que hemos incluido esta información en una tabla aparte.

Guía de selección de pesado según las normas ASTM, BS y EN

Peso mínimo de la muestra, g	Normas	Resolución (intervalo del rango o decimal), g	Precisión mínima (tolerancia), g
Entre 20 y 200	ASTM C114 (Ensayo de cemento)	0,0002	± 0,0002
200	ASTM D4753 (GP2) BS1377:1 EN 932-5	0,1 0,001 0,001	± 0,2 ± 0,005 ± 0,005
1200	ASTM D4753 (GP2) BS1377:1 EN 932-5	0,1 0,01 0,01	± 0,2 ± 0,05 ± 0,05
2000	ASTM D4753 (GP5) BS1377:1 EN 932-5	1 0,1 0,1	± 2 ± 0,3 ± 0,3
5000	ASTM D4753 (GP10) BS1377:1 EN 932-5	5 0,5 0,5	± 5 ± 1 ± 1
10 000	ASTM D4753 (GP10) BS1377:1 EN 932-5	5 1 1	± 5 ± 3 ± 3
25 000	ASTM D4753 (GP10) BS1377:1 EN 932-5	5 5 5	± 5 ± 10 ± 10
50 000	ASTM D4753 (GP10) BS1377:1 EN 932-5	50 10 10	± 50 ± 20 ± 30

Masa mínima de la muestra para análisis granulométrico¹

Tamaño nominal del material, mm	Masa mínima de la muestra, kg
63	50
50	35
40	15
28	5
20	2
14	1
10	0,5
6	0,2
5	0,2
3	0,2
< 3	0,1

Balanzas electrónicas de carga superior

NORMA

▶ EN 932-5 ▶ ASTM D4753

Estas dos líneas de balanzas han sido seleccionadas para satisfacer las necesidades de los laboratorios de ensayos de campo o centrales.



11-D0630/05



11-D0630/3



11-D0630/6



11-D0630/300

Modelos con certificado de conformidad de calibración

Modelos 11-	Capacidad [g]	Resolución [g]	Dimensiones del plato [mm]	Equipo de pesaje bajo la balanza	Peso [kg] (aprox.)
D0630/03A	300	0,001	diám. 80	No	1,5
D0630/05	520	0,001	diám. 80	Sí	1,5
D0630/06	600	0,01	diám. 130	Sí	1,5
D0630/3	3000	0,01	diám. 160	Sí	1,5
D0630/4A	4200	0,01	diám. 130	Sí	1,5
D0630/6	6000	0,1	225 x 300	Sí	3
D0630/15	15 000	0,2	225 x 300	Sí	3
D0630/15A	15 000	0,1	225 x 300	Sí	3
D0630/20	20 000	0,1	175 x 195	Sí	4,6
D0630/30	30 000	0,5	225 x 300	Sí	5,1
D0630/60A	60 000	1	450 x 600	No	6,5
D0630/150A	150 kg	10	450 x 600	No	4
D0630/300	300 kg	20	450 x 600	No	4

VENTAJAS

- » Funcionamiento con red y batería recargable (paquete de baterías incluido)
- » Fuente de alimentación multitensión y multifrecuencia: 110-230 V/50-60 Hz/monofásica
- » Equipo de pesaje bajo la balanza (para modelos de 520 g hasta 30 kg, con gancho incluido)
- » Puerto serie RS 232
- » Se suministra con certificado de conformidad de calibración



11-D0630/10



11-D0630/24



11-D0630/60



11-D0632/150

Modelos con certificación DKV

Modelos 11-	Capacidad [g]	Resolución [g]	Dimensiones del plato [mm]	Equipo de pesaje bajo la balanza	Tensión	Peso [kg] (aprox.)
D0630/10	10 000	0,1	150 x 170	Sí	230 V/50-60 Hz/monofásico	1,1
D0630/10Z					110 V/60 Hz/monofásico	
D0630/24	24 000	0,1	160 x 200	Sí	230 V/50-60 Hz/monofásico	4
D0630/24Z					110 V/60 Hz/monofásico	
D0630/60	65 000	1	340 x 240	No	230 V/50-60 Hz/monofásico	6,5
D0630/60Z					110 V/60 Hz/monofásico	
D0632/150	60/150 [kg]	2/5	318 x 308	No	230 V/50-60 Hz/monofásico	4
D0632/150Z					110 V/60 Hz/monofásico	

VENTAJAS

- » Funcionamiento con red y batería recargable (paquete de baterías incluido)
- » Pesaje por debajo de la balanza (para los modelos de 10 kg y 24 kg, con gancho incluido)
- » Puerto serie RS 232
- » Se suministra completo con certificado DKD (Deutscher Kalibrierdienst - Autoridad Alemana de Acreditación)

Balanzas analíticas y de determinación de la humedad | Pesas de calibración estándar

BALANZA ANALÍTICA

Esta balanza es particularmente adecuada para ensayos del calor de hidratación del cemento, en los que se requiere una gran precisión.



11-D0613/B
Balanza analítica electrónica, 210 g de capacidad, 0,1 mg de resolución, 110-230V, 50-60 Hz, monofásica.

Especificaciones técnicas

- Capacidad: 210 g
- Resolución: 0,1 mg
- Precisión: ± 0,3 mg
- Escala de tara: por sustracción hasta la capacidad máxima
- Pantalla: LCD de siete caracteres
- Interfaz de datos: RS 232 bidireccional
- Diámetro de la bandeja: 80 mm
- Dimensiones: 215 x 345 x 345 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 5,9 kg (aprox.)

BALANZA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD

Este modelo seca y pesa automática y simultáneamente muestras sólidas para determinar el contenido de humedad. Con un temporizador incorporado, proporciona una lectura continua directa tanto del peso como de la pérdida de humedad porcentual a lo largo de todo el ciclo.



19-D0602/B
Balanza para la determinación de la humedad, 160 g de capacidad, 1 mg de resolución, 230V, 50-60 Hz, monofásica.

Especificaciones técnicas

- Capacidad: 160 g
- Resolución: 1 mg
- Temporizador: 0-99 minutos
- Dimensiones: 194 x 340 x 235 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 11,5 kg (aprox.)
- Escala de temperaturas de funcionamiento: 5° - 35°
- Escala de trabajo de la temperatura: 35° - 160°, que se puede ajustar en intervalos de 1°

DETERMINACIÓN DE GRAVEDAD ESPECÍFICA

NORMA

- ▶ EN 12697 ▶ EN 12390-7
- ▶ EN 1097-6 ▶ ASTM C127
- ▶ ASTM C128 ▶ AASHTO T84
- ▶ BS 812:2 ▶ BS 1881:14

11-D0612/C
Bastidor de gravedad específica

Nota:
Para obtener información más detallada, consulte la página 156



11-D0612/C con balanza y accesorios

PESAS DE CALIBRACIÓN ESTÁNDAR DE CLASE M1, DE 50 kg A 20 kg

Se utilizan para la comprobación periódica de las balanzas. Las pesas estándar 11-D0700/C a 11-D0707/C se suministran con certificado de conformidad del fabricante. Modelos calibrados, con certificado ACCREDIA también disponible, que se identifican añadiendo el sufijo 1 al código. Por ejemplo: 11-D0700/C1.

11-D0700/C
Pesa de calibración de 50 g, clase M1, ± 3 mg de tolerancia.

11-D0701/C
Pesa de calibración de 100 g, clase M1, ± 5 mg de tolerancia.

11-D0702/C
Pesa de calibración de 200 g, clase M1, ± 10 mg de tolerancia.

11-D0703/C
Pesa de calibración de 500 g, clase M1, ± 25 mg de tolerancia.

11-D0704/C
Pesa de calibración de 1 kg, clase M1, ± 50 mg de tolerancia.

11-D0705/C
Pesa de calibración de 2 kg, clase M1, ± 100 mg de tolerancia.

11-D0706/C
Pesa de calibración de 5 kg, clase M1, ± 250 mg de tolerancia.

11-D0707/C
Pesa de calibración de 10 kg, clase M1, ± 500 mg de tolerancia.

11-D0708/C
Pesa de calibración de hierro fundido de 20 kg, clase M1, ± 1 g de tolerancia.

Accesorios

11-D0708
Caja de madera para pesas individuales de hasta 500 g

11-D0708/1
Caja de madera para pesas de 1 kg

11-D0708/2
Caja de madera para pesas de 2 kg

11-D0708/3
Caja de madera para pesas de 5 kg

11-D0708/4
Caja de madera para pesas de 10 kg

Juego de pesas de 1 mg a 50 g

11-D0709/C
Juego de pesas, de 1 mg a 50 g, 20 unidades en total.



TAMICES PARA ANÁLISIS

Ofrecemos una gama completa de tamices para análisis de 200 mm, 8", 250 mm, 300 mm, 12", 315 mm y 450 mm de diámetro, con tela metálica y chapa perforada, que cumplen distintas normas. También podemos suministrar modelos con chapa perforada de orificios redondos de 1 a 100 mm de diámetro previa petición. Todos los bastidores, excepto los de 450 mm de diámetro y los tamices de tela metálica están fabricados en acero inoxidable. Las chapas perforadas son de acero inoxidable. Los tamices que tienen el mismo diámetro nominal están diseñados para encajar unos dentro de otros. Con los tamices de 200 mm (8") se pueden comprobar hasta 1000 g de áridos y con los de 300 mm (12") de diámetro, hasta 3000 g.



NORMAS

Europeas

Según las nuevas normas europeas EN, todos los tamices para la industria de la construcción están sujetos a las siguientes normas:

EN 933-2

Ensayos de las propiedades geométricas de los áridos.
Determinación de la distribución del tamaño de las partículas
Tamices de análisis, tamaño nominal de las aberturas

ISO 3310-1

Tamices de análisis de tela metálica

ISO 3310-2

Tamices de análisis de chapa metálica perforada

ISO 565

Tamaño nominal de las aberturas de tamices de tela metálica y chapa perforada.

Las normas nacionales más comunes, incluidas BS 410, NF X11-504, DIN 4187-1, UNI 2331 - 2333, UNE 7050, son prácticamente idénticas a la norma ISO 3310-1 y 2, exceptuando la omisión de algunas aberturas que han sido incluidas en la lista para aquellos usuarios que prefieran completar o sustituir juegos antiguos existentes. Las nuevas normas europeas también especifican que: "Los tamices con aberturas de 4 mm o superiores deberán ser tamices de análisis de chapa perforada de orificios cuadrados. Por debajo de ese tamaño, los tamices de análisis deberán ser de tela metálica".

Americanas

Los tamices cumplen las siguientes normas:

ASTM E11

Tamices de tela metálica para aplicaciones de análisis.

Nota. Las especificaciones de los tamices están claramente marcadas en la etiqueta, incluido el número de serie y otros datos para la identificación y el seguimiento del producto, como lo exigen las especificaciones internacionales.

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE CALIBRACIÓN

Previa petición, todos los transductores se pueden suministrar con certificado de conformidad de calibración.

En ese caso, deberá añadir el sufijo "C" al número de código. Ejemplo: para un tamiz de análisis ISO 3310-1, de Ø 200 mm y 1 mm de apertura, el código pasa a ser 15-D2215/JC.

Tamices de análisis de tela metálica ISO 3310-1*

Abertura nominal	Código 200 mm de diámetro	Código 250 mm de diámetro	Código 300 mm de diámetro	Código 315 mm de diámetro	Código 450 mm de diámetro
20 µm	15-D2365/J	15-D2365/F	15-D3365/J	15-D3365/F	15-D4365/J
38 µm	15-D2360/J	15-D2360/F	15-D3360/J	15-D3360/F	15-D4360/J
40 µm	15-D2355/J	15-D2355/F	15-D3355/J	15-D3355/F	15-D4355/J
45 µm	15-D2350/J	15-D2350/F	15-D3350/J	15-D3350/F	15-D4350/J
50 µm	15-D2345/J	15-D2345/F	15-D3345/J	15-D3345/F	15-D4345/J
53 µm	15-D2340/J	15-D2340/F	15-D3340/J	15-D3340/F	15-D4340/J
63 µm	15-D2335/J	15-D2335/F	15-D3335/J	15-D3335/F	15-D4335/J
75 µm	15-D2330/J	15-D2330/F	15-D3330/J	15-D3330/F	15-D4330/J
80 µm	15-D2325/J	15-D2325/F	15-D3325/J	15-D3325/F	15-D4325/J
90 µm	15-D2320/J	15-D2320/F	15-D3320/J	15-D3320/F	15-D4320/J
100 µm	15-D2315/J	15-D2315/F	15-D3315/J	15-D3315/F	15-D4315/J
106 µm	15-D2310/J	15-D2310/F	15-D3310/J	15-D3310/F	15-D4310/J
125 µm	15-D2305/J	15-D2305/F	15-D3305/J	15-D3305/F	15-D4305/J
150 µm	15-D2300/J	15-D2300/F	15-D3300/J	15-D3300/F	15-D4300/J
160 µm	15-D2295/J	15-D2295/F	15-D3295/J	15-D3295/F	15-D4295/J
180 µm	15-D2290/J	15-D2290/F	15-D3290/J	15-D3290/F	15-D4290/J
200 µm	15-D2285/J	15-D2285/F	15-D3285/J	15-D3285/F	15-D4285/J
212 µm	15-D2280/J	15-D2280/F	15-D3280/J	15-D3280/F	15-D4280/J
250 µm	15-D2275/J	15-D2275/F	15-D3275/J	15-D3275/F	15-D4275/J
300 µm	15-D2270/J	15-D2270/F	15-D3270/J	15-D3270/F	15-D4270/J
315 µm	15-D2265/J	15-D2265/F	15-D3265/J	15-D3265/F	15-D4265/J
355 µm	15-D2260/J	15-D2260/F	15-D3260/J	15-D3260/F	15-D4260/J
400 µm	15-D2255/J	15-D2255/F	15-D3255/J	15-D3255/F	15-D4255/J
425 µm	15-D2250/J	15-D2250/F	15-D3250/J	15-D3250/F	15-D4250/J
500 µm	15-D2245/J	15-D2245/F	15-D3245/J	15-D3245/F	15-D4245/J
600 µm	15-D2240/J	15-D2240/F	15-D3240/J	15-D3240/F	15-D4240/J
630 µm	15-D2235/J	15-D2235/F	15-D3235/J	15-D3235/F	15-D4235/J
710 µm	15-D2230/J	15-D2230/F	15-D3230/J	15-D3230/F	15-D4230/J
800 µm	15-D2225/J	15-D2225/F	15-D3225/J	15-D3225/F	15-D4225/J
850 µm	15-D2220/J	15-D2220/F	15-D3220/J	15-D3220/F	15-D4220/J
1 mm	15-D2215/J	15-D2215/F	15-D3215/J	15-D3215/F	15-D4215/J
1,18 mm	15-D2210/J	15-D2210/F	15-D3210/J	15-D3210/F	15-D4210/J
1,25 mm	15-D2205/J	15-D2205/F	15-D3205/J	15-D3205/F	15-D4205/J
1,4 mm	15-D2200/J	15-D2200/F	15-D3200/J	15-D3200/F	15-D4200/J
1,6 mm	15-D2195/J	15-D2195/F	15-D3195/J	15-D3195/F	15-D4195/J
1,7 mm	15-D2190/J	15-D2190/F	15-D3190/J	15-D3190/F	15-D4190/J
2 mm	15-D2185/J	15-D2185/F	15-D3185/J	15-D3185/F	15-D4185/J
2,36 mm	15-D2180/J	15-D2180/F	15-D3180/J	15-D3180/F	15-D4180/J
2,5 mm	15-D2175/J	15-D2175/F	15-D3175/J	15-D3175/F	15-D4175/J
2,8 mm	15-D2170/J	15-D2170/F	15-D3170/J	15-D3170/F	15-D4170/J
3,15 mm	15-D2165/J	15-D2165/F	15-D3165/J	15-D3165/F	15-D4165/J
3,35 mm	15-D2160/J	15-D2160/F	15-D3160/J	15-D3160/F	15-D4160/J
4 mm	15-D2155/J	15-D2155/F	15-D3155/J	15-D3155/F	15-D4155/J
4,75 mm	15-D2150/J	15-D2150/F	15-D3150/J	15-D3150/F	15-D4150/J
5 mm	15-D2145/J	15-D2145/F	15-D3145/J	15-D3145/F	15-D4145/J
5,6 mm	15-D2140/J	15-D2140/F	15-D3140/J	15-D3140/F	15-D4140/J
6,3 mm	15-D2135/J	15-D2135/F	15-D3135/J	15-D3135/F	15-D4135/J
6,7 mm	15-D2130/J	15-D2130/F	15-D3130/J	15-D3130/F	15-D4130/J
7,1 mm	15-D2128/J	15-D2128/F	15-D2128/J	15-D2128/F	15-D4128/J
8 mm	15-D2125/J	15-D2125/F	15-D3125/J	15-D3125/F	15-D4125/J
9,5 mm	15-D2120/J	15-D2120/F	15-D3120/J	15-D3120/F	15-D4120/J
10 mm	15-D2115/J	15-D2115/F	15-D3115/J	15-D3115/F	15-D4115/J
11,2 mm	15-D2110/J	15-D2110/F	15-D3110/J	15-D3110/F	15-D4110/J
12,5 mm	15-D2105/J	15-D2105/F	15-D3105/J	15-D3105/F	15-D4105/J
13,2 mm	15-D2100/J	15-D2100/F	15-D3100/J	15-D3100/F	15-D4100/J
14 mm*	15-D2096/J	15-D2096/F	15-D3096/J	15-D3096/F	15-D4096/J
16 mm	15-D2095/J	15-D2095/F	15-D3095/J	15-D3095/F	15-D4095/J
18 mm*	15-D2091/J	15-D2091/F	15-D3091/J	15-D3091/F	15-D4091/J
19 mm	15-D2090/J	15-D2090/F	15-D3090/J	15-D3090/F	15-D4090/J
20 mm	15-D2085/J	15-D2085/F	15-D3085/J	15-D3085/F	15-D4085/J
22,4 mm	15-D2080/J	15-D2080/F	15-D3080/J	15-D3080/F	15-D4080/J
25 mm	15-D2075/J	15-D2075/F	15-D3075/J	15-D3075/F	15-D4075/J
26,5 mm	15-D2070/J	15-D2070/F	15-D3070/J	15-D3070/F	15-D4070/J
31,5 mm	15-D2065/J	15-D2065/F	15-D3065/J	15-D3065/F	15-D4065/J
37,5 mm	15-D2060/J	15-D2060/F	15-D3060/J	15-D3060/F	15-D4060/J
40 mm	15-D2055/J	15-D2055/F	15-D3055/J	15-D3055/F	15-D4055/J
45 mm	15-D2050/J	15-D2050/F	15-D3050/J	15-D3050/F	15-D4050/J
50 mm	15-D2045/J	15-D2045/F	15-D3045/J	15-D3045/F	15-D4045/J
53 mm	15-D2040/J	15-D2040/F	15-D3040/J	15-D3040/F	15-D4040/J
56 mm	15-D2035/J	15-D2035/F	15-D3035/J	15-D3035/F	15-D4035/J
63 mm	15-D2030/J	15-D2030/F	15-D3030/J	15-D3030/F	15-D4030/J
75 mm	15-D2025/J	15-D2025/F	15-D3025/J	15-D3025/F	15-D4025/J
80 mm	15-D2020/J	15-D2020/F	15-D3020/J	15-D3020/F	15-D4020/J
90 mm	15-D2015/J	15-D2015/F	15-D3015/J	15-D3015/F	15-D4015/J
100 mm	15-D2010/J	15-D2010/F	15-D3010/J	15-D3010/F	15-D4010/J
125 mm	15-D2005/J	15-D2005/F	15-D3005/J	15-D3005/F	15-D4005/J
Bandeja y tapa	15-D2004/J	15-D2004/F	15-D3004/J	15-D3004/F	15-D4004/J
Solo bandeja	15-D2003/J	15-D2003/F	15-D3003/J	15-D3003/F	15-D4003/J
Solo tapa	15-D2002/J	15-D2002/F	15-D3002/J	15-D3002/F	15-D4002/J
Solo bastidor	15-D2001/J	15-D2001/F	15-D3001/J	15-D3001/F	15-D4001/J
Receptor/Separador	15-D2000/J	15-D2000/F	15-D3000/J	15-D3000/F	15-D4000/J

* Las aberturas cumplen también las normas BS, NF, DIN, UNE, UNI. Véase introducción

ISO 3310-2* Tamices de análisis de chapa perforada

Las nuevas normas europeas también especifican que: "Los tamices con aberturas de 4 mm o superiores deberán ser tamices de análisis de chapa perforada de orificios cuadrados. Por debajo de ese tamaño, los tamices de análisis deberán ser de tela metálica".

Abertura nominal	Código 200 mm de diámetro	Código 250 mm de diámetro	Código 300 mm de diámetro	Código 315 mm de diámetro	Código 450 mm de diámetro
4 mm	15-D2550/J	15-D2550/F	15-D3550/J	15-D3550/F	15-D4550/J
4,75 mm	15-D2545/J	15-D2545/F	15-D3545/J	15-D3545/F	15-D4545/J
5 mm	15-D2540/J	15-D2540/F	15-D3540/J	15-D3540/F	15-D4540/J
5,6 mm	15-D2535/J	15-D2535/F	15-D3535/J	15-D3535/F	15-D4535/J
6,3 mm	15-D2530/J	15-D2530/F	15-D3530/J	15-D3530/F	15-D4530/J
6,7 mm	15-D2525/J	15-D2525/F	15-D3525/J	15-D3525/F	15-D4525/J
7,1 mm	15-D2520/J	15-D2520/F	15-D3520/J	15-D3520/F	15-D4520/J
8 mm	15-D2515/J	15-D2515/F	15-D3515/J	15-D3515/F	15-D4515/J
9 mm	15-D2514/J	15-D2514/F	15-D3514/J	15-D3514/F	15-D4514/J
9,5 mm	15-D2510/J	15-D2510/F	15-D3510/J	15-D3510/F	15-D4510/J
10 mm	15-D2505/J	15-D2505/F	15-D3505/J	15-D3505/F	15-D4505/J
11,2 mm	15-D2500/J	15-D2500/F	15-D3500/J	15-D3500/F	15-D4500/J
12,5 mm	15-D2495/J	15-D2495/F	15-D3495/J	15-D3495/F	15-D4495/J
13,2 mm	15-D2490/J	15-D2490/F	15-D3490/J	15-D3490/F	15-D4490/J
14 mm	15-D2485/J	15-D2485/F	15-D3485/J	15-D3485/F	15-D4485/J
16 mm	15-D2480/J	15-D2480/F	15-D3480/J	15-D3480/F	15-D4480/J
18 mm*	15-D2479/J	15-D2479/F	15-D3479/J	15-D3479/F	15-D4479/J
19 mm	15-D2475/J	15-D2475/F	15-D3475/J	15-D3475/F	15-D4475/J
20 mm	15-D2470/J	15-D2470/F	15-D3470/J	15-D3470/F	15-D4470/J
22,4 mm	15-D2465/J	15-D2465/F	15-D3465/J	15-D3465/F	15-D4465/J
25 mm	15-D2460/J	15-D2460/F	15-D3460/J	15-D3460/F	15-D4460/J
26,5 mm	15-D2455/J	15-D2455/F	15-D3455/J	15-D3455/F	15-D4455/J
28 mm	15-D2450/J	15-D2450/F	15-D3450/J	15-D3450/F	15-D4450/J
31,5 mm	15-D2445/J	15-D2445/F	15-D3445/J	15-D3445/F	15-D4445/J
37,5 mm	15-D2440/J	15-D2440/F	15-D3440/J	15-D3440/F	15-D4440/J
40 mm	15-D2442/J	15-D2442/F	15-D3442/J	15-D3442/F	15-D4442/J
45 mm	15-D2435/J	15-D2435/F	15-D3435/J	15-D3435/F	15-D4435/J
50 mm	15-D2430/J	15-D2430/F	15-D3430/J	15-D3430/F	15-D4430/J
53 mm	15-D2425/J	15-D2425/F	15-D3425/J	15-D3425/F	15-D4425/J
56 mm	15-D2426/J	15-D2426/F	15-D3426/J	15-D3426/F	15-D4426/J
63 mm	15-D2420/J	15-D2420/F	15-D3420/J	15-D3420/F	15-D4420/J
75 mm	15-D2415/J	15-D2415/F	15-D3415/J	15-D3415/F	15-D4415/J
80 mm	15-D2416/J	15-D2416/F	15-D3416/J	15-D3416/F	15-D4416/J
90 mm	15-D2410/J	15-D2410/F	15-D3410/J	15-D3410/F	15-D4410/J
100 mm	15-D2402/J	15-D2402/F	15-D3402/J	15-D3402/F	15-D4402/J
106 mm	15-D2405/J	15-D2405/F	15-D3405/J	15-D3405/F	15-D4405/J
125 mm	15-D2400/J	15-D2400/F	15-D3400/J	15-D3400/F	15-D4400/J
Bandeja y tapa	15-D2004/J	15-D2004/F	15-D3004/J	15-D3004/F	15-D4004/J
Solo bandeja	15-D2003/J	15-D2003/F	15-D3003/J	15-D3003/F	15-D4003/J
Solo tapa	15-D2002/J	15-D2002/F	15-D3002/J	15-D3002/F	15-D4002/J
Solo bastidor	15-D2001/J	15-D2001/F	15-D3001/J	15-D3001/F	15-D4001/J
Receptor/Separador	15-D2000/J	15-D2000/F	15-D3000/J	15-D3000/F	15-D4000/J

* Las aberturas también cumplen las normas BS y DIN. Véase introducción

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Todos los tamices ISO 3310-1 e ISO 3310-2 se suministran completos con certificado de conformidad



Serie de tamices ASTM E11 EE. UU.

Tamices de tela metálica (gruesa)

Abertura mm/pulgada		Código 8" de diámetro	Código 12" de diámetro
100 mm	4 pulgadas	15-D0100/2J	15-D0100/3J
90 mm	3½ pulgadas	15-D0101/2J	15-D0101/3J
75 mm	3 pulgadas	15-D0102/2J	15-D0102/3J
63 mm	2½ pulgadas	15-D0103/2J	15-D0103/3J
53 mm	2,12 pulgadas	15-D0104/2J	15-D0104/3J
50 mm	2 pulgadas	15-D0105/2J	15-D0105/3J
45 mm	1¾ pulgadas	15-D0106/2J	15-D0106/3J
37,5 mm	1½ pulgadas	15-D0107/2J	15-D0107/3J
31,5 mm	1¼ pulgadas	15-D0108/2J	15-D0108/3J
26,5 mm	1,06 pulgadas	15-D0109/2J	15-D0109/3J
25 mm	1 pulgada	15-D0110/2J	15-D0110/3J
22,4 mm	7/8 de pulgada	15-D0111/2J	15-D0111/3J
19 mm	3/4 de pulgada	15-D0112/2J	15-D0112/3J
16 mm	5/8 de pulgada	15-D0113/2J	15-D0113/3J
13,2 mm	0,530 pulgadas	15-D0114/2J	15-D0114/3J
12,5 mm	½ pulgada	15-D0115/2J	15-D0115/3J
11,2 mm	7/16 de pulgada	15-D0116/2J	15-D0116/3J
9,5 mm	3/8 de pulgada	15-D0117/2J	15-D0117/3J
8 mm	5/16 de pulgada	15-D0118/2J	15-D0118/3J
6,7 mm	0,265 pulgadas	15-D0119/2J	15-D0119/3J
6,3 mm	1/4 de pulgada	15-D0120/2J	15-D0120/3J
5,6 mm	N.º 3½	15-D0121/2J	15-D0121/3J
4,75 mm	N.º 4	15-D0122/2J	15-D0122/3J
4 mm	N.º 5	15-D0123/2J	15-D0123/3J

Tamices de tela metálica (fina)

Abertura mm/pulgada		Código 8" de diámetro	Código 12" de diámetro
3,35 mm	N.º 6	15-D0124/2J	15-D0124/3J
2,8 mm	N.º 7	15-D0125/2J	15-D0125/3J
2,36 mm	N.º 8	15-D0126/2J	15-D0126/3J
2 mm	N.º 10	15-D0127/2J	15-D0127/3J
1,7 mm	N.º 12	15-D0128/2J	15-D0128/3J
1,4 mm	N.º 14	15-D0129/2J	15-D0129/3J
1,18 mm	N.º 16	15-D0130/2J	15-D0130/3J
1 mm	N.º 18	15-D0131/2J	15-D0131/3J
850 µm	N.º 20	15-D0132/2J	15-D0132/3J
710 µm	N.º 25	15-D0133/2J	15-D0133/3J
600 µm	N.º 30	15-D0134/2J	15-D0134/3J
500 µm	N.º 35	15-D0135/2J	15-D0135/3J
425 µm	N.º 40	15-D0136/2J	15-D0136/3J
355 µm	N.º 45	15-D0137/2J	15-D0137/3J
300 µm	N.º 50	15-D0138/2J	15-D0138/3J
250 µm	N.º 60	15-D0139/2J	15-D0139/3J
212 µm	N.º 70	15-D0140/2J	15-D0140/3J
180 µm	N.º 80	15-D0141/2J	15-D0141/3J
150 µm	N.º 100	15-D0142/2J	15-D0142/3J
125 µm	N.º 120	15-D0143/2J	15-D0143/3J
106 µm	N.º 140	15-D0144/2J	15-D0144/3J
90 µm	N.º 170	15-D0145/2J	15-D0145/3J
75 µm	N.º 200	15-D0146/2J	15-D0146/3J
63 µm	N.º 230	15-D0147/2J	15-D0147/3J
53 µm	N.º 270	15-D0148/2J	15-D0148/3J
45 µm	N.º 325	15-D0149/2J	15-D0149/3J
38 µm	N.º 400	15-D0150/2J	15-D0150/3J

Bandeja y tapa	15-D0151/2J	15-D0151/3J
Solo bandeja	15-D0152/2J	15-D0152/3J
Solo tapa	15-D0153/2J	15-D0153/3J
Solo bastidor	15-D0154/2J	15-D0154/3J
Receptor/ Separador	15-D0155/2J	15-D0155/3J



Tamizadoras

NORMA

► EN 196-6 ► EN 933-10

TAMIZADORA DIGITAL POR CHORRO DE AIRE

La tamizadora digital por chorro de aire es ideal para determinar la distribución según su tamaño de partículas finas de 5 micras a 4 mm. La acción de tamizado altamente eficiente y rápida se logra creando una diferencia de presión a través del tamiz. El aparato permite la personalización completa de los procesos de ensayo, incluidas la presión, la velocidad de la boquilla y la duración del ensayo, todo lo cual se muestra en la pantalla LCD. Específicamente, para la industria del cemento, la tamizadora digital por chorro de aire tiene normas de ensayo preestablecidos que guían al usuario a través de las etapas de tamizado. Después de cada ciclo, la masa es introducida y calculada para determinar si es necesario repetir el tamizado, avanzar al siguiente tamaño de apertura de tamiz, o terminar. Una vez finalizado, se genera un informe del ensayo que puede exportarse a un PC o imprimirse mediante una conexión en serie.

La máquina dispone de un transductor de presión integrado y una válvula de regulación manual para ajustar la diferencia de presión en un rango de 1 a 9,9 kPa (dependiendo de la unidad de vacío). La unidad de vacío 15-D0413/A1 proporciona una diferencia de presión de hasta 6,5 kPa superando los requisitos de las normas.

Especificaciones técnicas

- Rango de tamizado: 5 µm - 4000 µm
- Tipo de tamizado: seco
- Acción tamizadora: vacío
- Número máximo de tamices: 1
- Pantalla digital: LCD de 128 x 80 píxeles con teclado fácil de usar
- Rango de control de vacío (presión diferencial): ajustable de 1 a 9,9 kPa (10 a 99 mbar)
- Temporizador: 0-99 minutos
- Velocidad de boquilla ajustable: 5 - 70 rpm
- Selección de idioma: 5 idiomas
- Tamizadora:
 - Dimensión total: 300 x 300 x 300 mm
 - Peso: aprox. 12 kg
- Unidad de vacío 15-D0413/A1:
 - Dimensión total: 375 x 385 x 505 mm
 - Peso: aprox. 7,5 kg

Información para pedidos

15-D0413/A

Tamizadora digital por chorro de aire para el ensayo granulométrico en seco de partículas de 5 µm a 4 mm según las normas EN 933-10 y EN 196-6. 80 W, 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica

15-D0413/A1

Generador de vacío (aspirador) completo con manguera de conexión. Presión diferencial hasta 6,5 kPa. 1200 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico

Recambios

15-D0413/A2

Paquete de 4 bolsas de papel de recambio y 1 cartucho de filtro para la unidad de vacío modelo 15-D0413/A1



15-D0413/A con 15-D0413/A1

ACCESORIOS

Tamices de acero inoxidable, tipo malla, requeridos por las normas EN933-10 y EN 196-6.

Modelo 15-	Tamaño de malla
D0413/063	63 µm
D0413/090	90 µm
D0413/125	125 µm
D0413/2000	2 mm

Nota: También está disponible una gama completa de tamices de acero inoxidable desde 5 µm hasta 4 mm. Para obtener más información, visite nuestro sitio web.

Tamizadoras

TAMIZADORA ELECTROMECÁNICA SERIE 15-D0410, 15-D0410/A

Esta nueva tamizadora electromecánica combina una acción de cribado con un diseño sencillo, pero de alta resistencia.

La tamizadora se debe fijar a la caja de la base utilizando los cuatro orificios de la base. Como alternativa, si la tamizadora va montada sobre el suelo, se puede fijar con la placa base de acero para lograr una mayor estabilidad. También está disponible una cámara de reducción del ruido para alojar la tamizadora. Ver accesorios.

Existen dos versiones disponibles de esta tamizadora:

- 15-D0410, para tamices de hasta 315 mm de diámetro
- 15-D0410/A, para tamices de hasta 450 mm de diámetro



Información para pedidos

15-D0410

Tamizadora electromecánica para tamices de hasta 315 mm de diámetro. 230 V, 50 Hz, monofásica.

15-D0410/Y

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

15-D0410/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

15-D0410/A

Tamizadora electromecánica para tamices de hasta 450 mm de diámetro. 230 V, 50 Hz, monofásica.

15-D0410/AY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

15-D0410/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Cribado electromecánico de efecto dual
- » Elevada capacidad de cribado
- » Acepta tamices de hasta 315 mm (15-D0410) y 450 mm de diámetro (15-D0410/A)
- » Sistema de sujeción ergonómico y rápido
- » Función de temporizador incluida
- » Disponible cámara de reducción de ruido. Ver accesorios.
- » Accesorios de tamizado por vía húmeda disponibles. Ver accesorios



Detalle del sistema de sujeción rápida



Detalle de la base ajustable para tamices con un diámetro de entre 200 y 450 mm

Modelo 15-	D0410 D0410/Y D0410/Z	D0410/A D0410/AY D0410/AZ
N.º máximo de tamices/diámetro, mm	12/200 - 203 10/300 - 315	10/200 - 203 8/300 - 315 6/450
Potencia, W	200	200
Escala del temporizador, minutos	30	30
Dimensiones, mm (anchura x fondo x altura)	660 x 500 x 1510	740 x 640 x 1510
Peso, kg (aprox.)	60	70



Cámara de reducción de ruido 15-D0410/A/CAB.

Tamizadoras

TAMIZADORA DE MOVIMIENTO TRIPLE ELECTROMECÁNICA SERIE 15-D0411

Esta tamizadora presenta una combinación única de acción de vibración y rotación, proporcionando un excelente rendimiento de tamizado y cribado. Se puede completar con la cámara de reducción del ruido y con accesorios de tamizado por vía húmeda. Ver accesorios.

Especificaciones técnicas

- Capacidad de tamizado: hasta diez tamices de 200 - 203 mm (8") de diámetro más bandeja y tapa; hasta seis tamices de 300 - 315 mm (12") de diámetro más bandeja y tapa
- Peso máximo de la muestra: entre 1500 y 4500 g, dependiendo del tamaño del tamiz
- Movimiento rotativo: 327 oscilaciones por minuto (aprox.)
- Movimiento vibratorio: 40 sacudidas verticales por minuto
- Potencia: 250 W
- Dimensiones: 540 x 372 x 1013 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 75 kg (aprox.)

15-D0411

Tamizadora de movimiento triple electromecánica. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

15-D0411/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

TAMIZADORA ELECTROMAGNÉTICA SERIE 15-D0407/B

Esta unidad tiene un movimiento de tamizado vertical proporcionado por una unidad electromagnética muy eficaz. La tamizadora lleva un temporizador integrado y se puede utilizar con el accesorio de tamizado húmedo para lavar materiales finos a través de los tamices sin que se produzcan pérdidas de muestra. Se recomienda el uso de la cámara de reducción de ruido en los países de la CE. Ver accesorios.

Especificaciones técnicas

- Número de tamices:
 - hasta doce tamices de 203 mm (8") de diámetro más la bandeja y la tapa
 - hasta ocho tamices de 300 - 315 mm (12") de diámetro más la bandeja y la tapa
- Potencia: 400 W (aprox.)
- Dimensiones: 496 x 406 x 946 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 30 kg (aprox.)

15-D0407/B

Tamizadora electromagnética. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

15-D0407/BZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.



15-D0411



15-D0407/B

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Movimiento vibratorio vertical bidireccional
- » Movimiento rotativo
- » Sujeciones de suelta rápida
- » Movimiento de tamizado resistente y eficaz
- » Temporizador incluido

Accesorios de tamizado húmedo (para todas las tamizadoras)

Este set incluye una cubierta de sujeción con boquilla de rociado, una bandeja de acero inoxidable con caño de descarga, una placa de colocación y 10 juntas de estanqueidad (juntas tóricas). Disponible en tres modelos:

15-D0400/B1

Accesorio de tamizado húmedo para tamices de 200 mm de diámetro. Peso: 2,5 kg (aprox.).

15-D0400/B2

Accesorio de tamizado húmedo para tamices de 203 mm (8") de diámetro. Peso: 2,5 kg (aprox.).

15-D0400/B3

Accesorio de tamizado húmedo para tamices de 300 mm de diámetro. Peso: 5 kg (aprox.).

15-D0400/B4

Accesorio de tamizado húmedo para tamices de 305 mm (12") de diámetro. Peso: 5 kg (aprox.).



Accesorios

Cámaras de reducción de ruido

Las tamizadoras CONTROLS pueden alojarse dentro de una cámara de reducción de ruido, lo que ayuda a reducir el nivel de ruido en el trabajo. Las cámaras están fabricadas de una chapa de acero con recubrimiento aislante acústico interior. La siguiente tabla le ayudará en la selección de la cámara adecuada:

MÁQUINAS		CÁMARAS	
Modelo de tamizadora	Códigos	Dimensiones totales y peso	Características
15-D0410 15-D0410/Y 15-D0410/Z	33-T3000/CB	(anchura x fondo x altura): 850 x 670 x 1570 mm 75 kg (aprox.)	Sistema de apertura de doble puerta y tapa superior plegable. El panel de control de las tamizadoras va montado dentro de la cámara, directamente sobre la máquina
15-D0410/A 15-D0410/AY 15-D0410/AZ	15-D0410/A/CAB	(anchura x fondo x altura): 1020 x 842 x 1591 mm 100 kg (aprox.)	
15-D0420/A 15-D0420/AZ	15-D0420/A2	(anchura x fondo x altura): 1310 x 1075 x 1292 mm 120 kg (aprox.)	
15-D0407/B 15-D0407/BZ	15-D0400/CAB	(anchura x fondo x altura): 770 x 670 x 1335 mm 60 kg (aprox.)	Sistema de apertura de una sola puerta. El panel de control de las tamizadoras va montado dentro de la cámara, directamente sobre la máquina
15-D0411 15-D0411/Z			

Tamizadora y bandejas de gran capacidad

NORMA ▶ EN 932-5



VENTAJAS

- » Puede separar hasta 30 litros (1 pie³) de áridos (aprox. 65 kg)
- » También es adecuada para piedra triturada, escoria, carbón, coque, minerales, pellets, etc.
- » Gran selección de bandejas tamizadoras disponibles, normas ASTM y EN. Ver Bandejas tamizadoras.

15-D0420/A con bandejas
15-D0420/A equipado con
15-D0420/A1 Cubierta para polvo

TAMIZADORA DE GRAN CAPACIDAD

15-D0420/A

Tamizadora mecánica de gran capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásica.

15-D0420/AY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

15-D0420/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

La tamizadora tiene una capacidad de unos 30 litros (1 pie³) de muestra y es ideal para grandes cantidades de piedra triturada, arena, grava, escoria, carbón, coque, minerales, pellas y materiales similares. Capaz de realizar entre dos y seis separaciones simultáneamente, la unidad vibratoria consta de secciones entrelazadas, que soportan y separan las bandejas tamizadoras. Una distancia de separación igual entre las bandejas permite retirar por separado cada una de ellas. La unidad puede alojar seis bandejas tamizadoras (que se piden por separado; ver Bandejas tamizadoras) de 457 x 660 x 75 mm, y una bandeja recogepolvo. Para lograr un sistema completo que cumpla las normas de un país de la CE, se recomienda utilizar la cámara de seguridad con aislamiento acústico. Ver accesorios.

Especificaciones técnicas

- Potencia: 250/300 W (250 W a 220 V, 60 Hz)
- Dimensiones totales: 548 x 787 x 850 (anchura x fondo x altura) (aprox.)
- Dimensiones de la bandeja: 457 x 660 x 75 mm
- Capacidad de muestra: hasta 30 litros (1 pie³)
- Peso: 170 kg (aprox.)

Accesorios

15-D0420/A2

Cámara insonorizada. Consultar los detalles en la página 17

15-D0420/A1

Cubierta para polvo.

15-D0428/10

Solo bandeja, sin malla. Se utiliza como espaciador entre bandejas.

15-D0428/09

Bandeja recogepolvo.



15-D0420/A instalado en el interior de la cámara 15-D0420/A2

BANDEJAS PARA SER UTILIZADAS CON LA TAMIZADORA 15-D0420/A

Diseñadas para seleccionar por tamaño grandes cantidades de áridos, desde 4" (101,6 mm), hasta una apertura N.º 200 (0,074 mm). Si se utiliza con el agitador de cribado de alta capacidad 15-D0420/A, puede seleccionar por tamaño hasta 30 litros (1 pie cúbico) de áridos.

Fabricadas en acero y disponibles en dos modelos:

- ASTM E11, malla metálica gruesa, intermedia, fina y fina con malla reforzada, fabricada con acero inoxidable
- ISO 3310-1 e ISO 3310-2, malla metálica de acero inoxidable y placa metálica de acero perforado

Dimensiones de la bandeja:
457 x 660 x 75 mm
Peso aproximado: 6,5 kg

ASTM E11 Bandejas tamizadoras

Tipo con tela metálica

Serie gruesa

Código	Abertura del tamiz, mm	Alternativo
15-D0425/01	100	4"
15-D0425/02	90	3 ½"
15-D0425/03	75	3"
15-D0425/04	63	2½"
15-D0425/05	53	2,12"
15-D0425/06	50 (+)	2"
15-D0425/07	45	1¾"
15-D0425/08	37,5 (+)	1½"
15-D0425/09	31,5	11/4"
15-D0425/10	26,5	1,06"
15-D0425/11	25 (+)	1"
15-D0425/12	22,4	7/8"
15-D0425/13	19 (+)	3/4"
15-D0425/14	16	5/8"
15-D0425/15	13,2	0,530"
15-D0425/16	12,5 (-)	1/2"
15-D0425/17	11,2	7/16"
15-D0425/18	9,5	3/8"
15-D0425/19	8	5/16"
15-D0425/20	6,7	0,265"
15-D0425/21	6,3	1/4"
15-D0425/22	5,6	N.º 3½"
15-D0425/23	4,75	N.º 4

(-) Juego estándar recomendado por ASTM

Serie intermedia

Código	Abertura del tamiz, mm	Alternativo
15-D0426/01	4	N.º 5
15-D0426/02	3,35	N.º 6
15-D0426/03	2,80	N.º 7
15-D0426/04	2,36	N.º 8
15-D0426/05	2	N.º 10
15-D0426/06	1,7	N.º 12
15-D0426/07	1,4	N.º 14

Serie fina

Código	Abertura del tamiz, mm	Alternativo
15-D0427/01	1,18	N.º 16
15-D0427/02	1	N.º 18
15-D0427/03	0,850	N.º 20
15-D0427/04	0,710	N.º 25
15-D0427/05	0,600	N.º 30
15-D0427/06	0,500	N.º 35
15-D0427/07	0,425	N.º 40
15-D0427/08	0,355	N.º 45
15-D0427/09	0,300	N.º 50
15-D0427/10	0,250	N.º 60
15-D0427/11	0,212	N.º 70
15-D0427/12	0,180	N.º 80
15-D0427/13	0,150	N.º 100

Serie fina con malla reforzada

Código	Abertura del tamiz, mm	Alternativo
15-D0428/01	0,125	N.º 120
15-D0428/02	0,106	N.º 140
15-D0428/03	0,090	N.º 170
15-D0428/04	0,075	N.º 200

ISO 3310-1 Bandejas tamizadoras

Tipo con tela metálica

Código	Abertura nominal
15-D0427/E02	80 µm
15-D0427/E04	100 µm
15-D0427/E08	160 µm
15-D0427/E10	200 µm
15-D0427/E12	250 µm
15-D0427/E14	315 µm
15-D0427/E15	355 µm
15-D0427/E16	400 µm
15-D0427/E20	630 µm
15-D0427/E22	800 µm
15-D0427/E26	1,25 mm
15-D0427/E28	1,6 mm
15-D0427/E34	3,15 mm

ISO 3310-2 Bandejas tamizadoras

De chapa metálica perforada

Código	Abertura nominal, mm
15-D0425/E05	5,6
15-D0425/E08	7,1
15-D0425/E09	8
15-D0425/E12	10
15-D0425/E13	11,2
15-D0425/E14	12,5
15-D0425/E16	14
15-D0425/E17	16
15-D0425/E18	18
15-D0425/E19	20
15-D0425/E20	22,4
15-D0425/E24	31,5
15-D0425/E26	40
15-D0425/E28	50
15-D0425/E30	56
15-D0425/E31	63
15-D0425/E33	80



Bandejas de cribado

Tamices de vía húmeda | Aparatos de limpieza por ultrasonidos | Brochas para tamices

NORMA ▶ ASTM E11

TAMICES DE VÍA HÚMEDA

Utilizados para el tamizado húmedo de materiales granulados, estos tamices llevan un bastidor de acero inoxidable y malla metálica y están disponibles en versiones de 200 mm y 203 mm (8") de diámetro, 100 o 200 mm de altura, con un tamaño de malla de 75 o 63 µm.

Peso: 0,5 kg (versiones de 100 mm de altura), 0,9 kg (versiones de 200 mm de altura) (aprox.).

Versiones de 100 mm de altura

15-D0160

Tamiz de vía húmeda, 203 mm (8") de diámetro, 75 µm de abertura.

15-D0160/1

Igual que el anterior, pero de 200 mm de diámetro.

15-D0160/2

Tamiz de vía húmeda, 200 mm de diámetro, 63 µm de abertura.

Versiones de 200 mm de altura

15-D0160 /A

Tamiz de vía húmeda, 203 mm (8") de diámetro, 75 µm de abertura.

15-D0160/A1

Igual que el anterior, pero de 200 mm de diámetro.

15-D0160/A2

Tamiz de vía húmeda, 200 mm de diámetro, 63 µm de abertura.

APARATOS DE LIMPIEZA POR ULTRASONIDOS

15-D0405

Aparato de limpieza por ultrasonidos para tamices de hasta 203 mm (8") de diámetro. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

15-D0405/B

Aparato de limpieza por ultrasonidos para tamices de hasta 315 mm de diámetro. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Utilizado para limpiar tamices de análisis sin distorsiones, este aparato es particularmente adecuado para los tamices de malla fina que podrían dañarse con los métodos de limpieza ordinarios (utilizando cepillos o golpeando el bastidor). Incluye temporizador, soporte para tamices y tapa.

Disponible en dos modelos:

- 15-D0405, adecuado para tamices con un diámetro de 200 y 203 mm (8")
- 15-D0405/B adecuado para tamices de hasta 315 mm de diámetro.

Accesorios

15-D0405/3

Líquido limpiador, lata de 5 litros.



15-D0405/B



15-D0405

Modelos 15-	Potencia, W	Dimensiones interiores del depósito, mm (diámetro x altura)	Peso, kg (aprox.)
D0405	240	245 x 130	6
D0405/B	500	410 x 200	10



15-D0160/A, 15-D0160

Brochas para tamices

86-D1672

Brocha de pelo suave, 3 mm de diámetro (BS 812).

86-D1673/G

Cepillo para tamices de latón.

86-D1673/G1

Cepillo para tamices dobles de latón/nylon nylon.

86-D1675

Cepillo redondo, 33 mm de diámetro.

86-D1685

Cepillo para tamices de nylon, 33 mm de diámetro.

86-D1685/G

Cepillo para tamices doble de nylon.



86-D1685, 86-D1675, 86-D1672, 86-D1673/G1, 86-D1685/G

Toma de muestras

NORMA

- ▶ EN 932-1 ▶ EN 932-5
- ▶ EN 933-5 ▶ ASTM C136
- ▶ ASTM C702 ▶ AASHTO T27

CUARTEADORES

Se utilizan para dividir muestras secas representativas en los tamaños de lotes requeridos para el ensayo. Están hechas de acero inoxidable y se suministran con 3 bandejas metálicas.

Información para pedidos

15-D0438

Caja ranurada EN, anchura de la ranura 7 mm

15-D0438/A

Caja ranurada EN, anchura de la ranura 15 mm

15-D0438/B

Caja ranurada EN, anchura de la ranura 30 mm

15-D0438/C

Caja ranurada EN, anchura de la ranura 50 mm

15-D0438/D

Caja ranurada EN, anchura de la ranura 19 mm

15-D0438/F

Caja ranurada EN, anchura de la ranura 38 mm

15-D0438/G

Caja ranurada EN, anchura de la ranura 64 mm

15-D0438/H

Caja ranurada EN, anchura de la ranura 45 mm

15-D0431

Cuarateadores de acero inoxidable, dieciséis ranuras de 5 mm.



15-D0438 a 15-D0438/H

Modelo 15-	Tamaño máximo de las partículas, mm	Anchura de la ranura, mm	Número de ranuras	Capacidad, dm ³	Peso, kg
D0438	5	7	12	0,24	1,5
D0438/A	10	15	12	2	5
D0438/B	20	30	10	4,6	19
D0438/C	40	50	8	14	23,5
D0438/D	13	19	10	3	5,5
D0438/F	25	38	8	9,6	19
D0438/G	50	64	8	21	27
D0438/H	35	45	8	28	23
D0431	3-4	5	16	0,15	1,4

CUARTEADOR DE MUESTRAS DE GRAN CAPACIDAD

Este gran cuarteador está diseñado para reducir grandes cantidades de muestra a un tamaño manejable.

Especificaciones

- Tamaño de las partículas de áridos: hasta 150 mm
- Aberturas ajustables: desde 12,5 mm a intervalos de 12,5 mm
- Tolva bivalva, capacidad: 28 dm³
- Número de bandejas: 2
- Dimensiones totales: 720 x 464 x 745 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 37 kg (aprox.)

Información para pedidos

15-D0430/A

Cuarateador de muestras de gran capacidad



15-D0430/A

Accesorios

15-D0430/A1

Bandeja de metal de recambio



15-D0431

NORMA ▶ EN 933-1

TAMICES DE BARRAS (rejillas)

Se emplean para determinar el índice de lajas de los áridos. Bastidor de aluminio con barras de acero. Para ampliar la información, consulte la página 146



Tamices de barras

Accesorios

86-D1601

Cogedor redondo de aluminio, 325 ml de capacidad.

86-D1602

Cogedor redondo de aluminio, 1000 ml de capacidad.

86-D1603

Cogedor redondo de aluminio, 2600 ml de capacidad.

86-D1645 Pala.

86-D1180/1 Mortero para suelos.

16-D1179/A Mano con cabezal de goma.

15-D0439

Lona de cuarteo según la norma ASTM C702. 2 x 2 m.



86-D1601 a 86-D1603



86-D1180/1, 16-D1179/A

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

16 Clasificación del terreno

19 Contenido de humedad

22 Clasificación de laboratorio

24 Ensayos químicos

En todas las áreas de ingeniería civil, y particularmente en la mecánica de suelos, el ingeniero debe garantizar durante la fase de diseño que el análisis de las propiedades del suelo esté directamente relacionado con los cimientos o la estructura objeto del estudio. Por medio de diversos procedimientos que implican extraer, examinar y ensayar muestras representativas, el ingeniero puede calcular un modelo que realiza una simulación muy parecida a la situación real. En los últimos años, hemos sido testigos de una importante contribución al análisis experimental, derivada de la aplicación de procedimientos de ensayo más sofisticados, la actualización de un gran número de normas internacionales y la publicación de buenos manuales y procedimientos de ensayo. Ofrecemos una amplia gama de equipos de ensayos que satisfacen todos los requisitos en esta área.

Clasificación de **SUELOS**

16

Clasificación del terreno

Barrenas	24
Penetrómetros	26
Compradores de molinete de mano	27
Indicadores de nivel freático	27
Penetrómetros dinámicos	28
Extractores de muestras	30
Mezcladores planetarios de laboratorio	32
Tornos/talladores para suelos	33

19

Contenido de humedad

Medidores de carburo	34
Desecadores	34

22

Clasificación de laboratorio

Análisis de la densidad y el tamaño de las partículas	36
Penetrómetros de límite líquido	38
Dispositivos de límite líquido Casagrande	39
Juego para ensayos del límite de contracción	40
Juego para ensayos del límite plástico	40

24

Ensayos químicos

Kits para ensayos de agua	41
Medidores de cloruro Quantab	41
Tiras de ensayo de sulfato	41
Aparato de intercambio iónico	41
Medidores de pH	42
Agitadores magnéticos	42

Barrenas

NORMA

- ▶ ASTM D420 ▶ ASTM D1452
- ▶ AASHTO T86 ▶ AASHTO T202

BARRENAS

Las barrenas se utilizan para la exploración general en la investigación del suelo, para obtener muestras que sean representativas de cada capa de material. Fabricadas en acero galvanizado especial, llevan un asa en "T" con un eje de 1 m que se debe pedir por separado. Ver accesorios, código 16-T0005/1.

16-T0005/A

Cabezal de barrena de mano, 80 mm de diámetro. Peso: 2 kg (aprox.).

16-T0006/A

Cabezal de barrena de mano, 100 mm de diámetro. Peso: 2,5 kg (aprox.).

16-T0007/A

Cabezal de barrena de mano, 150 mm de diámetro. Peso: 3 kg (aprox.).

16-T0008/A

Cabezal de barrena de suelos en espiral, 40 mm de diámetro. Peso: 3 kg (aprox.).

16-T0008/B

Cabezal de barrena para suelos holandés, modelo Edelman, 70 mm de diámetro, para suelos blandos finos. Peso: 2 kg (aprox.).

16-T0008/C

Cabezal de barrena de grava, 150 mm de diámetro. Peso: 1,3 kg (aprox.).

16-T0010/6

Tubo de muestras de acero inoxidable, 38 x 230 mm (diámetro x longitud). Peso: 0,3 kg (aprox.).

Accesorios

16-T0005/1

Asa en "T" con eje de 1 m.

16-T0005/2

Varilla de extensión del eje de 1 m de longitud.

16-T0005/3

Cinzel de 300 mm de longitud.



16-T0007/A, 16-T0008/A, 16-T0006/A, 16-T0008/C, 16-T0005/A, 16-T0010/6, 16-T0008/B

NORMA

- ▶ ASTM D420 ▶ ASTM D1452
- ▶ AASHTO T86

16-T0010/G

KIT DE PROSPECCIÓN DE SUELOS

Este juego incluye todos los tomamuestras y barrenas más conocidos, más una práctica maleta de transporte. Consta de:

16-T0005/A

Cabezal de barrena de mano, 80 mm de diámetro

16-T0006/A

Cabezal de barrena de mano, 100 mm de diámetro

16-T0007/A

Cabezal de barrena de mano, 150 mm de diámetro

16-T0008/A

Cabezal de barrena de suelos en espiral, 40 mm de diámetro

16-T0008/B

Cabezal de barrena de suelos holandés, modelo Edelman, 70 mm de diámetro

16-T0008/C

Cabezal de barrena de grava, 150 mm de diámetro

16-T0010/6

Tubo de muestras de acero inoxidable, 38 x 230 mm (diámetro x longitud), se incluyen 6 piezas

16-T0010/7

Tapa de plástico para tubos de muestra (16-T0010/6), se incluyen 12 piezas

16-T0010/3

Articulación de percusión

16-T0010/8

Extractor de mano para tubos de muestras (16-T0010/6)



16-T0010/G

16-T0005/2

Seis varillas de extensión del eje, 1 m de longitud

16-T0005/1

Asa en "T" con eje de 1 m

16-T0005/5

Dos llaves Stillson

- Dimensiones de la maleta:

1050 x 480 x 190 mm

- Peso: 50 kg (aprox.)



16-T0005/A, T0006/A y T0007/A con asa en "T" 16-T0005/1



Detalle de 16-T0010/8, extractor de mano con tubo de muestras 16-T0010/6

DISPOSITIVO DE MUESTREO

Este aparato ha sido diseñado para muestras no perturbadas con un diámetro de 38 mm, en suelos blandos y finos. Incluye un asa en "T" con eje, varilla de extensión del eje, articulación de percusión y tubo de muestras de acero inoxidable de 38 mm de diámetro y 230 mm de longitud.

La muestra se obtiene por percusión: la estructura superior se eleva con un movimiento deslizante dentro de la articulación de percusión y después se despliega, impulsando el tubo de muestras hacia el suelo.

16-T0010

Dispositivo de muestreo para obtener muestras de suelo no perturbadas de 38 mm de diámetro. Peso: 7 kg (aprox.)

Accesorios y recambios

16-T0010/6

Tubo de muestras de acero inoxidable, 38 x 230 mm (diámetro x longitud).

16-T0010/7

Tapa de plástico para los tubos de muestras 16-T0010/6.

16-T0010/8

Extractor de mano para tubos de muestras de 38 mm de diámetro.

CABEZAL MECÁNICO DE BARRENA

El cabezal de barrena se utiliza conjuntamente con tubos de muestreo para obtener muestras de suelo perturbadas o no perturbadas.

Disponible en dos modelos:

16-T0009/L

Cabezal mecánico de barrena, 2 CV, motor de dos tiempos, capacidad de perforación de hasta 200 mm de diámetro, con cabezal de 80 mm de diámetro.

16-T0009/M

Cabezal mecánico de barrena, 4,5 CV, motor de cuatro tiempos, marcha atrás, capacidad de perforación de hasta 400 mm de diámetro. Barrena no incluida.

Accesorios

Barrenas y varillas de extensión para 16-T0009/M

16-T0009/M1

Eje de barrena, 100 mm de diámetro x 1000 mm de longitud.

16-T0009/M2

Igual que el anterior, pero 150 mm de diámetro.

16-T0009/M3

Igual que el anterior, pero 200 mm de diámetro.

16-T0009/MEX

Varilla de extensión de 1000 mm de longitud.

Nota: Barrenas de entre 100 y 200 mm de diámetro para los modelos 16-T0009/L y entre 250 y 400 mm de diámetro para el modelo 16-T0009/M también están disponibles previa petición.



Modelos 16-	T0009/L	T0009/M
Desplazamiento del pistón, cc	44,9	135
Motor	2 CV, dos tiempos	4,5 CV, cuatro tiempos
Combustible	Mezcla de combustible	Gasolina
Ignición	Electrónica	Electrónica
Barrenas	80 x 800 mm (diámetro x longitud) incluidas	No incluidas; véase accesorios
Diámetro de perforación máximo, mm	200	400
Profundidad de perforación máxima, m	1,4	2
Manejo	Un operador	Dos operadores
Peso, kg (aprox.)	10,5	27

Penetrómetros | Molinetes de laboratorio | Indicadores de nivel freático

PENETRÓMETROS DE BOLSILLO

Los penetrómetros se utilizan para obtener de un modo rápido y sencillo una medición aproximada de la resistencia al corte de suelos cohesivos y semicohesivos.

16-T0171

PENETRÓMETRO DE BOLSILLO ESTÁNDAR

Con una escala entre 0 y 5 kgf/cm² (0-490 kPa), este penetrómetro ha sido diseñado para medir valores de clasificación del terreno en términos de consistencia, resistencia al corte y resistencia aproximada a la compresión no confinada en suelos cohesivos.



16-T0171

Especificaciones

- Escala de medición: 0 a 5 kgf/cm² (0-490 kPa)
- Dimensiones: 20 x 173 mm (diámetro x longitud)
- Peso: 0,5 kg (aprox.)

16-T0163

PENETRÓMETRO DE BOLSILLO PARA TAREAS PESADAS

Este penetrómetro ofrece una escala de 0 a 10 kgf/cm² (0-980 kPa) y está fabricado en acero inoxidable con tres puntas intercambiables: Diámetro de 4,5 mm para suelos muy duros, de 6,35 mm para suelos medios y blandos y de 8,98 mm para suelos blandos. La longitud del vástago permite una penetración relativamente profunda en el suelo (hasta 6 cm), reduciendo los errores y las incertidumbres típicas de mediciones más superficiales.

Se suministra con maleta de plástico.

Especificaciones

- Escala de medición: 0 - 10 kgf/cm² (0-980 kPa)
- Dimensiones (montado): 20 x 210 mm (diámetro x longitud) (aprox.)
- Peso: 0,5 kg (aprox.)



16-T0163

PENETRÓMETROS CON ESFERA GRADUADA

Ofrecemos una gama de tres versiones diferentes de penetrómetros con esfera graduada que pueden satisfacer cualquier necesidad, dependiendo de la aplicación. Incluyen una esfera graduada de 60 mm de diámetro y un dispositivo de mantenimiento del máximo con un botón de puesta a cero. La versión 16-T0161 también se utiliza para evaluar el ángulo de fricción interna "φ" en suelos arenosos y la cohesión "C" en suelos arcillosos. Se suministra en una maleta de plástico.

- -Peso: 255 g (aprox.).

16-T0160

Penetrómetro con esfera graduada, escala entre 0 y 6 kgf/cm² (0-588 kPa), diámetro del pistón 6,35 mm, para suelos blandos.

16-T0161

Penetrómetro con esfera graduada Geopocket, escala doble. Entre 0 y 6 kgf/cm² (0-588 kPa) y entre 0 y 11 kgf/cm² (0-1079 kPa), con pistones intercambiables de 6,35, 10, 15, 20 y 25 mm de diámetro.

16-T0162

Penetrómetro con esfera graduada, escala entre 0 y 14 kgf/cm² (0-1373 kPa), diámetro del pistón 6,35 mm, para suelos medios y duros.



16-T0160



16-T0161



16-T0162

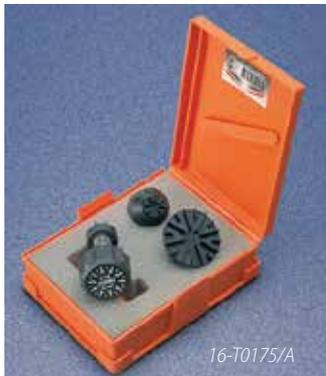
COMPROBADORES DE MOLINETE DE MANO

Existen dos versiones disponibles de comprobador de molinete de mano: **16-T0175/A**, particularmente adecuado para su uso en el terreno, para tomar mediciones en los extremos de los tubos de muestras.

16-T0174, incluye más especificaciones personales, recomendado para aplicaciones en el terreno en que es necesario medir en superficie y en profundidad.

**16-T0175/A
DISPOSITIVO DE MOLINETE PARA CORTE DE BOLSILLO**

Este molinete de mano incluye tres adaptadores de molinete: un molinete con un diámetro estándar de 25 mm, escala 0 - 10 N/cm² (0-100 kPa); un adaptador de molinete sensible, escala 0- 2 N/cm² (0-20 kPa) y un adaptador de molinete de alta capacidad, escala 0- 25 N/cm² (0-250 kPa). Con maleta de plástico. Peso: 300 g (aprox.).



16-T0175/A



Piezas de recambio

16-T0175/1
Adaptador de molinete de gran capacidad, 0-25 N/cm² (versión pequeña)

16-T0175/2
Adaptador de molinete sensible, 0-25 N/cm² (versión grande)

16-T0175/3
Molinete estándar, 0-10 N/cm²

**16-T0174
COMPROBADOR DE MOLINETE PARA INSPECCIÓN SOBRE EL TERRENO**

Comprobador de molinete para inspección sobre el terreno, escala 0-24 N/cm² (0-240 kPa), con tres molinetes intercambiables y una varilla de extensión.

El comprobador de molinete para inspección sobre el terreno para diseñado para tomar mediciones en la superficie del terreno y en mayor profundidad, se suministra con tres molinetes intercambiables y una varilla de extensión para mediciones más profundas.

Especialmente diseñado para medir la resistencia al corte sin drenaje (CU) de los suelos cohesivos. Durante el manejo, el molinete se introduce entre 5 y 6 cm en el suelo y después se gira con el asa. Se pueden obtener mediciones profundas (p. ej., en la parte superior de muestras no perturbadas). Se suministra con maleta de plástico.

Especificaciones

- Dimensiones del molinete: 32 x 16, 40 x 20, 50,8 x 25,4 mm (altura x diámetro)
- Escala de medición: 0 - 24 N/cm² (0 - 240 kPa)
- Valor de par máximo: 3,5 Nm
- Varilla de extensión: 500 mm de longitud
- Dimensiones totales (montado): 310 x 105 mm
- Peso: 1,3 kg (aprox.)

Accesorios y recambios

16-T0174/1
Varilla de extensión de 500 mm de longitud. (Adicional)



16-T0174

**16-T0174/A
KIT DE INSPECCIÓN SOBRE EL TERRENO**

Esta determinación se refiere a la norma ASTM D2573 relativa a la determinación in situ utilizando un aparato de molinete de campo.

El juego consta del penetrómetro de bolsillo para tareas pesadas 16-T0163 y el comprobador de molinete para inspección sobre el terreno 16-T0174, que se han descrito anteriormente.



16-T0174/A

Ideal para ingenieros geotécnicos, geólogos y agrónomos, el instrumento se suministra en una práctica maleta de transporte.

Especificaciones

- Dimensiones de la maleta: 385 x 290 x 105 mm
- Peso: 2 kg (aprox.)



16-E0096, /A, /B

INDICADORES DE NIVEL FREÁTICO

Se utiliza para la determinación del nivel freático en perforaciones, pozos y otras estructuras subterráneas abiertas. Montado en carrete, con indicador de encendido y apagado y emisión de señal sonora cuando la sonda toca el agua. El extremo sensor de la sonda tiene una punta de acero inoxidable con protector de plástico para evitar lecturas falsas. El diámetro de 10 mm permite una fácil introducción a través de tubos de 1/2 pulgada. El cable está marcado a intervalos de 1 cm.

Especificaciones

- Funcionamiento con batería: 9 V CC
- Peso: 6 kg (aprox.)

16-E0096
Indicador de nivel freático con cable de 50 m.

16-E0096/A
Igual que el anterior, pero con cable de 100 m.

16-E0096/B
Igual que el anterior, pero con cable de 200 m.

Penetrómetros dinámicos

NORMA

▶ ASTM D6951

16-T0012/A

PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO (DCP) TRL*

* Fabricado bajo licencia de TRL, Transport Research Laboratory, Reino Unido

Este aparato ha sido diseñado para la medición rápida in situ de las propiedades estructurales de pavimentos de carreteras existentes, construidos con materiales no ligados. Pueden realizarse mediciones continuas hasta una profundidad de 850 mm aproximadamente o cuando se usen ejes extensores, hasta una profundidad máxima recomendada de 2 m*. Si las capas de pavimento tienen distintas resistencias, se pueden identificar los límites y determinar el grosor de las capas. Se han establecido correlaciones en trabajos previos (Van Vuuren, Kleyn y Van Heerden, Smith y Pratt) entre las mediciones con el penetrómetro PDC y el CBR (California Bearing Ratio), por lo que, para diseñar el pavimento, se podrán interpretar los resultados y compararlos con las especificaciones CBR. Se suministra con una maleta de transporte.

El penetrómetro dinámico de cono 16-T0012/A incluye:

- Peso de 8 kg en caída desde una altura de 575 mm
- Cono de 60° con 2 puntas de penetración, 20 mm de diámetro
- Bloque de horquilla
- Varilla de accionamiento de 1 m de largo
- Escala vertical
- 2 llaves

Todo ello contenido en una maleta de transporte.

Dimensión de la maleta: 1200 x 350 x 200 mm.

Peso aproximado: 30 kg

* Nota: La profundidad máxima de 2 m se puede obtener añadiendo las siguientes extensiones:

Extensión n.º 1, 16-T0012/2

Extensión n.º 1, 16-T0012/3

Extensión n.º 3, 16-T0012/4



16-T0012/A Juego de ensayo completo

Accesorios

16-T0012/1D

Punta cónica de 60° desechable (paquete de 10)

16-T0012/1DA

Adaptador para cono desechable

16-T0012/2

Adaptador M16/M12 del eje extensor superior

16-T0012/3

Eje inferior para el penetrómetro 16-T0012/A utilizado para la aplicación de extensiones

16-T0012/4

Eje extensor de 400 mm

16-T0012/14

Peso de 4,6 kg en caída

Recambios

16-T0012/1

Punta cónica de 60° de recambio

16-T0012/8

Mango de martillo de recambio

16-T0012/9

Eje estándar de recambio

16-T0012/10

Bloque de horquilla de recambio completo



16-T0013 montado



16-T0013

NORMA

▶ DIN 4094

16-T0013

PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO

Este penetrómetro se utiliza para determinar el grosor de distintas estratificaciones cuando se investiga la idoneidad de un emplazamiento para un puente, una carretera y otros trabajos de construcción. En general, si el suelo no es demasiado compacto, pueden realizarse ensayos de penetración con este aparato a profundidades de entre 8 y 12 m. Se suministra con maleta de transporte.

Especificaciones

El aparato incluye los siguientes elementos:

- Yunque con varilla de accionamiento
- Maza de 10 kg, caída de la maza 50 cm
- 11 varillas de sondeo
- 1 varilla acanalada
- 2 puntas de sondeo, 90°, 500 y 1000 mm²

- Dispositivo elevador para varillas de sondeo
- Acoplamientos
- Dimensiones de la maleta: 1160 x 370 x 220 mm
- Peso: 71 kg (aprox.)

Accesorios y recambios

16-T0013/8

Punta cónica de sondeo, área de 500 mm², 25,2 mm de diámetro, ángulo de 90°.

16-T0013/9

Punta cónica de sondeo, área de 1000 mm², 35,6 mm de diámetro, ángulo de 90°.

16-T0013/4

Varilla de sondeo, 22 mm de diámetro.

16-T0013/7

Manguito roscado para conectar varillas de sondeo.

16-T0013/10

Punta cónica desechable de recambio, área de 500 mm², 25,2 mm de diámetro, ángulo de 90°

16-T0013/11

Punta cónica desechable de recambio, área de 1000 mm², 35,6 mm de diámetro, ángulo de 90°

NORMA

► DIN 4094

16-T0013/E

PENETRÓMETRO DINÁMICO CON MOTOR, MARTILLO DE 20-30 KG

El aparato consta de un motor de cuatro tiempos que acciona el mecanismo elevador a través de un eje flexible, un peso de 20 kg, un peso adicional de 10 kg, 10 varillas, 5 conos de 500 y 1000 mm² y un dispositivo elevador de varillas. La parte más pesada del aparato es el martillo de 20 kg, por lo que es muy fácil de usar y transportar hasta el emplazamiento. El aparato cumple la norma DIN 4094 para aparatos de ensayos de peso medio de 30 kg de masa x 20 cm de altura de caída. Se recomienda utilizar el accesorio 16-T0013/E1 para que el aparato sea más fácil de usar.

Se suministra con maleta de transporte para varillas de sondeo.



16-T0013/E durante el funcionamiento

Especificaciones

- Motor: 1,9 kW, cuatro tiempos
- Velocidad de accionamiento: hasta 45 golpes/minuto
- Altura de caída: 20 cm
- Martillo: 20 o 20 + 10 kg
- Peso neto total: 70 kg (aprox.) (sin varillas de sondeo y accesorios)



16-T0013/E con 16-T0013/E1

- Accesorios y recambios

16-T0013/E1

Trípode para colgar el mecanismo de elevación.

16-T0013/8

Punta cónica de sondeo, área de 500 mm², 25,2 mm de diámetro, ángulo de 90°.

16-T0013/9

Punta cónica de sondeo, área de 1000 mm², 35,6 mm de diámetro, ángulo de 90°.

16-T0013/4

Varilla de sondeo, 22 mm de diámetro.

16-T0013/10

Punta cónica desechable de recambio, área de 500 mm², 25,2 mm de diámetro, ángulo de 90°

16-T0013/11

Punta cónica desechable de recambio, área de 1000 mm², 35,6 mm de diámetro, ángulo de 90°

Extractores de muestras

NORMA

▶ EN 13286-2 ▶ EN13286-47

16

Disponible en dos modelos:

16-T0082/A, extracción vertical, manual, 60 kN de capacidad, adecuado para muestras de suelo compactadas.

16-T0083/A, extracción horizontal, con motor, 60 kN de capacidad, carrera del pistón de 900 mm, adecuado para extraer muestras de suelo a varios niveles de compactación desde tubos Shelby y otros tomamuestras. También se puede configurar para extracción vertical.

**16-T0083/A
EXTRACTOR MOTORIZADO**

230 V, 50 Hz, monofásico.

Este extractor incorpora una de las mayores capacidades existentes en el mercado (carrera del pistón de 900 mm) y su gran número de adaptadores estándar lo convierte en un extractor muy versátil, ideal para laboratorios centrales.

Los tubos de muestra se mantienen en su posición mediante un soporte en "V" ajustable que puede extraer tanto en posición horizontal como vertical. El conjunto de cilindro hidráulico y la bandeja de recepción pueden abatirse fácilmente en el costado de la máquina para ahorrar espacio cuando no se está utilizando. La máquina se suministra sin adaptadores de tubos, que deberán solicitarse por separado. Ver accesorios.



16-T0083/A en posición de extracción vertical

Especificaciones

- Potencia: 750 W
- Capacidad de carga máxima: 60 kN
- Carrera máxima del pistón: 900 mm
- Velocidad de funcionamiento máxima del pistón: 6 mm/seg
- Diámetro exterior máximo de los tubos de muestras: 160 mm

Dimensiones totales:

- Posición de funcionamiento horizontal: 2730 x 409 x 1180 mm (anchura x fondo x altura)
- Posición de funcionamiento vertical: 1025 x 409 x 1080 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 160 kg (aprox.)

Accesorios

16-T0083/A4
Adaptador para extraer tubos Shelby de 101,6 mm de diámetro exterior.

16-T0083/A5
Adaptador para extraer tubos Shelby de 100 mm de diámetro exterior.

16-T0083/A6
Adaptador para extraer tubos Shelby de 88,9 mm de diámetro exterior.

16-T0083/A7
Adaptador para extraer tubos Shelby de 83 mm de diámetro exterior.

**16-T0082/A
EXTRACTOR MANUAL VERTICAL**

A este extractor hidráulico se pueden conectar tubos U4 estándar y toda una gama de adaptadores para extraer muestras de suelo de 35, 38, 101,6, 106 y 152,4 mm de diámetro. También puede utilizarse para obtener muestras Marshall, Proctor y CBR. Hay accesorios y adaptadores apropiados disponibles, que deberán solicitarse por separado. Ver accesorios.

Especificaciones

- Capacidad de carga máxima: 60 kN (6000 kgf)
- Carrera máxima del pistón: 480 mm
- Dimensiones: 1140 x 300 x 370 mm
- Peso: 50 kg (aprox.)(sin accesorios)



16-T0082/A

Accesorios

16-T0082/1
Adaptador para extraer muestras de 35, 38, 101,6, 106 y 152,4 mm de diámetro. Longitud total 280 mm (aprox.).

16-T0082/3
Adaptador para extraer muestras de 38 mm únicamente.

16-T0082/4
Bastidor y adaptador para extraer solo tres tubos de 38 mm de diámetro de un tubo U4.

16-T0082/5
Adaptador de 106 mm para extraer una muestra de suelo de tubos U4.

16-T0082/A16
Extensión para extraer muestras de hasta 450 mm de longitud.

16-T0083/A durante el funcionamiento



16-T0082/1



16-T0082/A16 Extensión montada en el E 16-T0082/1

Extractores de muestras | Mano de mortero y mortero | Cartas de colores

NORMA

- ▶ ASTM D1883 ▶ ASTM D698
- ▶ BS 1377:4 ▶ BS 1924:2
- ▶ BS 598

16-T0080

EXTRACTOR DE MUESTRAS UNIVERSAL

Extractor de probetas universal, para moldes de entre 100 y 152,4 mm de diámetro.

Este extractor se utiliza para extraer probetas de 101,6 mm (4"), 152,4 mm (6"), 100 mm y 150 mm de diámetro de moldes Proctor, CBR y Marshall. Hecho de acero, incorpora adaptadores que se adaptan fácilmente a cualquier diámetro del molde.

Especificaciones

- Capacidad de carga máxima: 50 kN
- Carrera máxima del pistón: 197 mm (pistón) + 68 mm (tornillo)
- Peso: 25 kg (aprox.)

APARATO DE FUSIÓN

Se utiliza para fundir cera para estanqueización de los extremos de las muestras de suelo y otros materiales. Este aparato de fusión también se puede utilizar para fundir el compuesto de refrentado para cilindros de hormigón, como se especifica en la página 236.

55-D1403

Aparato de fusión. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

55-D1403/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

ESPECIFICACIONES

- Capacidad: 5 litros (aprox.)
- Escala de temperatura: Entre +30 y +130 °C
- Potencia: 700 W
- Dimensiones interiores: 200 x 160 mm (diámetro x altura)
- Dimensiones exteriores: 285 x 275 mm (diámetro x altura)
- Peso: 2,7 kg (aprox.)



NORMA

- ▶ ASTM D421 ▶ BS 1924:1 ▶ BS 1337:2

MANO DE MORTERO Y MORTERO

La mano de mortero y el mortero se utilizan para romper muestras de suelo en partículas individuales para ensayos químicos.

86-D1180/1

Mortero de porcelana, 125 mm de diámetro (aprox.). Peso: 700 g (aprox.).

16-D1179/A

Mano con cabezal de goma.
Peso: 60 g (aprox.).

16-D1860/B

CARTAS DE COLOR DEL SUELO

El uso de cartas de color del suelo Munsell es un modo asequible de evaluar y clasificar el color del suelo sobre el terreno y en el laboratorio. El método de clasificación del suelo que se ha desarrollado en torno al sistema de colores Munsell es un modo establecido y aceptado de elaborar descripciones precisas del suelo. La carta de colores está dispuesta de tal modo que las evaluaciones del color del suelo resultan rápidas y sencillas, y su uso permite a los profesionales de una amplia gama de profesiones compartir información fiable y coherente sobre el color de los suelos en un lugar en particular, con colegas de cualquier lugar del mundo.

Especificaciones

- Dimensiones: 200 x 120 x 60 mm
- Peso: 500 g (aprox.)



16-T0080



55-D1403



Mezcladores planetarios de laboratorio

16



76-B0702, 51 de capacidad



B0075/B



76-B0072

Ofrecemos tres versiones: 5, 10 y 20 litros de capacidad (respectivamente, modelos 76-B0702, 76-B0072 y 76-B0075/B). Todos ellos incluyen una estructura robusta con una cubeta y un agitador fácil de colocar y de retirar. Al elevar la cubierta, un interruptor de seguridad apaga el mezclador por seguridad para el operador, conforme a las directivas CE. La acción planetaria garantiza una mezcla completa y uniforme de los materiales. Los mezcladores se suministran con agitador.

Para mezclar muestras de asfalto, los mezcladores deben equiparse con el calentador eléctrico adecuado (véase la página 347).



76-B0702/6, 76-B0072/8, 76-B0075/6



76-B0072/9, 76-B0075/9

Nota: Para obtener información más detallada, consulte la página 347

Información para pedidos

76-B0702

Mezclador planetario digital de laboratorio, 5 litros de capacidad, con agitador. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

76-B0704

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

76-B0072

Mezclador planetario de laboratorio, 10 litros de capacidad, con agitador. 230 V, 50 Hz, monofásico.

76-B0072/Y

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

76-B0072/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

76-B0075/B

Mezclador planetario de laboratorio, 20 litros de capacidad, con agitador. 230 V, 50 Hz, monofásico.

76-B0075/BY

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

76-B0075/BZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios y recambios

76-B0702/9

Gancho mezclador para mezcladores 76-B0702.

76-B0072/9

Gancho mezclador para mezcladores 76-B0072.

76-B0075/9

Gancho mezclador para mezcladores 16-B0075/B.

76-B0702/2

Cubeta de recambio para mezcladores 76-B0702.

76-B0072/6

Cubeta de recambio para mezcladores 76-B0072.

76-B0075/1

Cubeta de recambio para mezcladores 76-B0075/B.

76-B0702/6

Agitador de recambio para mezcladores 76-B0702

76-B0072/8

Agitador de recambio para mezcladores 76-B0072.

76-B0075/6

Agitador de recambio para mezcladores 76-B0075/B.

NORMA

▶ NF P94-093

16-T0004

CORTASUELOS

Ideal para romper moldes de arcilla para preparar muestras de suelo para su compactación. Fabricado en aluminio anodizado y acero inoxidable.

Especificaciones

- Potencia: 2800 W
- Capacidad: 13 litros
- Dimensiones: 815 x 590 x 500 (anchura x fondo x altura)
- Peso: 110 kg (aprox.) 400 V, 50 Hz, trifásico



Tornos de suelos | Talladores | Cortasuelos y herramientas

16-T0028/B

TORNO/TALLADOR Y EXTRACTOR DE SUELOS PARA MUESTRAS DE SUELOS

de entre 35 y 110 mm de diámetro

Con este aparato, sencillo pero completo, se pueden recortar y extraer muestras de suelos de entre 35 y 110 mm de diámetro. Para reducir las muestras inicialmente, se requiere una sierra de hilo descubierta. Véase el accesorio 16-D1689.

Especificaciones

Capacidad de tallado: desde 35 x 70 mm hasta 100 x 200 mm (diámetro x altura)
 Capacidad de tallado y extracción: desde 35 x 70 mm hasta 50 x 100 mm (diámetro x altura)
 Holgura vertical: ajustable hasta 240 mm
 Dimensiones totales: 270 x 320 x 580 mm (anchura x fondo x altura)
 Peso: 12 kg (aprox.)

Accesorios

16-D1689

Sierra de hilo descubierta.

16-D1690

Sierra de hilo.

16-D1691

Cuchillo tallador.



16-T0028/B



16-D1689, 16-D1690, 16-D1691



16-T0026/A con cuchilla

CORTASUELOS/TOMAMUESTRAS

16-T0026/A

Este versátil tomamuestras se puede utilizar para preparar muestras de suelo de entre 35 y 100 mm de diámetro y hasta 200 mm de altura para ensayos de consolidación, resistencia, ensayos triaxiales, etc. Hay varios cortasuelos disponibles, circulares, cilíndricos y cuadrados, que se presionan en el núcleo de la muestra y se extraen después con la sufridera de extracción. Ver la tabla para conocer más detalles.

Especificaciones de los cortadores

- Tamaño de la placa superior: 120 mm de diámetro
- Distancia de separación vertical máxima: 620 mm (aprox.)
- Peso: 22 kg (aprox.)

Modelo de sufridera de extracción	Aplicación	Tipo de cortasuelos	Tamaño de la muestra, mm
26-WF0320/3	Consolidación (odómetro)	Anillo	50,47 x 20 (diámetro x altura)
26-WF0321/3	Consolidación (odómetro)	Anillo	63,5 x 20 (diámetro x altura)
26-WF0325/3	Consolidación (odómetro)	Anillo	71,4 x 20 (diámetro x altura)
26-WF0326/3	Consolidación (odómetro)	Anillo	75 x 20 (diámetro x altura)
26-WF0335/3	Consolidación (odómetro)	Anillo	112,8 x 25 (diámetro x altura)
27-WF0215/B7	Caja de corte	Escuadra	60 x 60 x 20 (anchura x fondo x altura)
27-WF0216/B7	Caja de corte	Escuadra	100 x 100 x 20 (anchura x fondo x altura)
27-WF0217/B7	Caja de corte	Anillo	50 x 20 (diámetro x altura)
27-WF0218/B7	Caja de corte	Anillo	60 x 20 (diámetro x altura)
27-WF0219/B7	Caja de corte	Anillo	63,5 x 20 (diámetro x altura)
27-WF0222/B7	Caja de corte	Anillo	100 x 20 (diámetro x altura)
28-WF0420/9	Triaxial	Cilindro	35 x 70 (diámetro x altura)
28-WF4031/G	Triaxial	Cilindro	38 x 76 (diámetro x altura)
28-WF4051/G	Triaxial	Cilindro	50 x 100 (diámetro x altura)
28-WF4071/G	Triaxial	Cilindro	70 x 140 (diámetro x altura)
28-WF4101/G	Triaxial	Cilindro	100 x 200 (diámetro x altura)

Medidores de carburo

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD CON MEDIDORES DE CARBURO

Ofrecemos dos series de medidores de carburo:

UNIVERSAL Y SPEEDY

Todos los modelos se pueden utilizar para suelos, arena y áridos finos. El principio operativo es idéntico para todos los modelos: la muestra se introduce en el bote con el reactivo y el agua que hay en la muestra reacciona con carburo de calcio y produce un gas, cuya presión se indica en el manómetro y se puede convertir fácilmente en el porcentaje de humedad.

MEDIDORES DE CARBURO UNIVERSAL SERIE 19-T0019

Hay cuatro versiones disponibles; las especificaciones se muestran en detalle en la siguiente tabla.

Accesorios

19-T0019/1

Ampollas de reactivos para comprobadores de humedad. Paquete de 100.

19-T0019/2

Kit de calibración para medidores de carburo Universal, incluidos manómetro y accesorios.

Nota: Cuando el reactivo 19-T0019/1 está destinado a la exportación, existen limitaciones en el método de transporte. El reactivo deberá enviarse por separado en embalajes especiales según las normas internacionales para materiales peligrosos.



19-T0019



19-T0019/F



19-T0019/H



19-T0019/G

Modelo 19-	Descripción	Incluye	Masa de la muestra/ Escala de humedad (hasta)	Dimensiones de la maleta	Peso (aprox.)
T0019	Medidor de humedad clásico con manómetro analógico y balanza digital	Balanza digital, 20 ampollas de carburo, martillo, cincel, temporizador digital y otros accesorios	20 g/10 % 50 g/4 % 100 g/2 %	520 x 340 x 140 mm	6 kg
T0019/F	Medidor de humedad clásico versión con bote grande, con manómetro analógico y balanza digital	Igual que el anterior	20 g/20 %	520 x 340 x 140 mm	6 kg
T0019/G	Medidor de humedad digital con manómetro digital de 0-3 bar de alta resolución y balanza digital	Igual que el anterior	20 g/10 % 50 g/4 % 100 g/2 %	520 x 340 x 140 mm	6 kg
T0019/H	Medidor de humedad digital con manómetro digital de 0-3 bar de alta resolución, balanza digital e impresora de registros para imprimir certificados de los ensayos	Igual que el anterior, más impresora de registros	20 g/10 % 50 g/4 % 100 g/2 %	520 x 340 x 140 mm	8 kg

Medidores universales | Desecadores

MEDIDORES DE HUMEDAD SPEEDY

Ofrecemos dos modelos:

- 47-T0024/A**, 6 g de capacidad, escala de medición de humedad 0-20 %.
- 47-T0023/A**, 20 g capacidad, escala de medición de humedad 0-20 %.

Ambos se suministran con una balanza electrónica y otros accesorios, como se muestra.

Especificaciones

- Dimensiones de la maleta: 510 x 380 x 200 mm
- Peso: 5,5 kg (47-T0024/A) y 6 kg (47-T0023/A) (aprox.)

47-T0023/A

Medidor de humedad Speedy, 20 g de capacidad, escala de humedad de 0-20 %, divisiones del manómetro del 0,2 %. Con balanza electrónica, accesorios y maleta de transporte.

47-T0024/A

Igual que el anterior, pero con 6 g de capacidad.

Accesorios y recambios

47-T0020/B

Kit de calibración de Speedy.

19-T0019/1

Ampollas de reactivos para comprobadores de humedad (paquete de 100)

como alternativa

47-T0021

Polvo reactivo para comprobadores de humedad. Caja de 0,4 kg.



47-T0024/A con 47-T0021



47-T0023/A y 47-T0021



47-T0020/B

Nota importante

Cuando el reactivo 47-T0021 está destinado a la exportación, existen limitaciones en el método de transporte. El reactivo deberá enviarse por separado en embalajes especiales según las normas internacionales para materiales peligrosos.

ARMARIO DESECADOR

19-D1113/A

Fabricado en plástico transparente para que pueda verse con claridad el contenido. La unidad incluye estantes ajustables inoxidables.
450 x 480 x 450 mm (anchura x fondo x altura).
Peso: 30 kg (aprox.).



86-D1113/A

Accesorios

(para desecadores de cristal y armario)

86-D0819

Gel de sílice (sales desecantes), bote de 1000 g.

19-D0602/B

Balanza para la determinación de la humedad, 160 g de capacidad, 1 mg de resolución. 230 V, 50-60 Hz, monofásica. (para ampliar detalles y especificaciones, consulte la página 10)

DESECADORES

Estos desecadores han sido diseñados para refrigerar muestras secadas en una estufa para evitar la absorción de la humedad del aire.

Ofrecemos tres modelos de borosilicato de cristal estándar, 86-D1110 a 86-D1111 y, como alternativa para muestras de mayor tamaño, el armario desecador 19-D1113/A. Ambas versiones deben utilizarse con las sales desecantes 86-D0819. Ver accesorios.

Desecadores de cristal

86-D1110

Desecador de 200 mm de diámetro, con placa perforada.

Peso: 5 kg aprox.

86-D1110/A

Igual que el anterior, pero de 250 mm de diámetro.

Peso: 5,5 kg aprox.

86-D1111

Igual que el anterior, pero de 300 mm de diámetro.

Peso: 8,5 kg aprox.



19-D0602/B



86-D1110

Jarras de gas | Picnómetros | Hidrómetros

DENSIDAD DE LAS PARTÍCULAS

Ambas normas, ASTM y BS, describen distintos métodos e instrumentos para determinar la densidad de las partículas, que están relacionados con el tipo de suelo como sigue:

Método de jarra de gas, BS 1377:2, adecuado para la mayoría de los suelos, incluidos los que contienen partículas del tamaño de la grava.

Método de picnómetro pequeño, BS 1377:2 y ASTM D854, adecuado para suelos con arcilla, sedimentos y partículas del tamaño de la arena.

Método de picnómetro, BS 1377:2, adecuado para suelos que contienen partículas con un tamaño igual o inferior a la grava de tamaño medio.

Las determinaciones anteriores también requieren otros equipos de laboratorio que se describen en las normas.

NORMA

▶ BS 1377:2

MÉTODO DE JARRA DE GAS

Este método se aplica a suelos con un contenido máximo del 10 % de partículas retenidas en un tamiz de 37,5 mm y requiere una jarra de gas y agitador.

22-D0445

Agitador oscilante giratoria, utilizada para girar dos jarras de gas (22-D1132) a aproximadamente 50 r.p.m., de 230 V, 50-60 Hz, monofásica. Peso: 20 kg (aprox.).

22-D1132

Jarra de gas de cristal, 1 litro de capacidad; se suministra con tapón de goma y tapa de cristal. Peso: 1,3 kg (aprox.).

NORMA

▶ EN 1097-7 ▶ BS 1377:2
▶ ASTM D854 ▶ AASHTO T100
▶ NF P94 054

MÉTODO DE PICNÓMETRO PEQUEÑO

Este método consiste en determinar la densidad de las partículas de suelos con arcilla, sedimentos y partículas del tamaño de la arena (BS 1377:2) y densidad relativa de suelos que pasan por un tamiz de 4,75 mm (ASTM D854), utilizando picnómetros pequeños.

86-D1125

Bote para la densidad relativa, 25 ml de capacidad, con obturador capilar de ventilación.

86-D1126

Igual que el anterior, pero de 50 ml de capacidad.

86-D1127

Igual que el anterior, pero de 100 ml de capacidad.

86-D1128

Igual que el anterior, pero de 250 ml capacidad (como exige la norma ASTM).



86-D1125, 86-D1126, 86-D1127



22-D1132



22-D0445 con 2 jarras de vidrio 22-D1132

NORMA

▶ BS 177:3 ▶ BS 812

MÉTODO DE PICNÓMETRO

Este método se aplica a suelos que contienen partículas con un tamaño igual o inferior a la grava de tamaño medio y utiliza un picnómetro de gran tamaño.

48-D0441/A

Picnómetro de vidrio grande, capacidad de 1 litro, con cono de metal no corrosible y sello de goma. Peso: 500 g (aprox.).

Accesorios

Aquí se muestran algunos de los artículos que más se suelen solicitar para la determinación de la densidad/densidad relativa de las partículas:

86-D1110

Desecador de cristal, 200 mm de diámetro. Con placa

86-D1110/A

Igual que el anterior, pero de 250 mm de diámetro.

86-D1111

Igual que el anterior, pero de 300 mm de diámetro.

86-D1112

200 mm de diámetro con accesorio de vacío y placa

86-D1112/A

Igual que el anterior, pero de 250 mm de diámetro.

86-D1113

Igual que el anterior, pero de 300 mm de diámetro.



48-D0441/A



86-D1112/A, 86-D1110

Jaula de seguridad para desecadores

86-D1113/1

Jaula de seguridad conforme con BS 1377:2. Peso: 2 kg (aprox.).

86-D0819

Gel de sílice (sales desecantes), bote de 1000 g.



86-D1112/A con dos picnómetros 86-D1126, bomba de vacío, caja de seguridad 86-D1113/1 y accesorios.

NORMA

► EN 1097-7 ► BS 1337:2

BAÑO-MARÍA

El baño-maría se utiliza para mantener las muestras de ensayo de densidad de las partículas a una temperatura constante. Se puede utilizar con la bandeja ajustable y la tapa con bobina de refrigeración, en caso necesario. Ver accesorios.

76-B0066/B

Baño con circulación de agua controlado digitalmente, escala de temperatura desde temperatura ambiente hasta +60 °C. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

76-B0066/BZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Si desea una descripción y especificaciones completas, consulte la página 343

Accesorios

76-B0066/1

Tapa con bobina de refrigeración, para conectar el suministro de agua.

76-B0066/2

Bandeja ajustable.



76-B0066/B



76-B0066/1

NORMA

► ASTM D422 ► AASHTO T88

DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS POR EL MÉTODO DE HIDRÓMETRO.

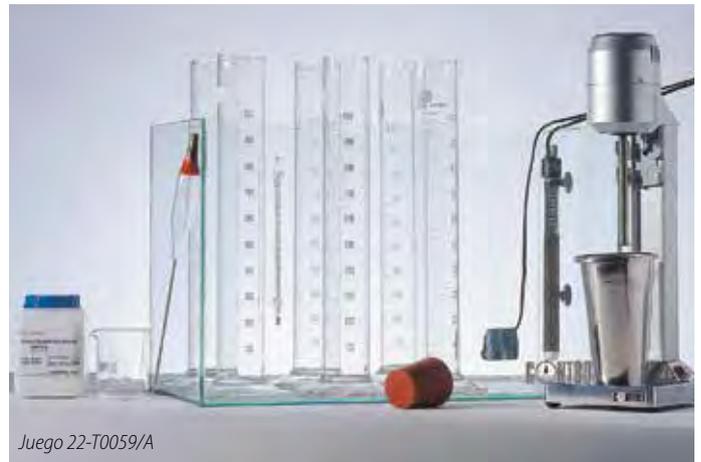
Los hidrómetros se utilizan para determinar la distribución del tamaño de las partículas de materiales muy finos como los sedimentos y la arcilla.

Ofrecemos un juego completo que contiene todos los elementos necesarios para realizar el análisis de seis muestras, pero cada elemento también se puede adquirir por separado.

Las normas especifican que un baño-maría no es necesario en los casos en que el ensayo se realiza en un entorno con una temperatura controlada, pero nuestro juego estándar incluye un tanque de cristal para baño-maría con calentador, termostato y unidad de circulación que es adecuado para una temperatura ambiente de 20 °C como máximo.



76-B0066/2 con dos 86-D1127



Juego 22-T0059/A

22-T0059/A

Juego de ensayo del hidrómetro ASTM Versión de 230 V, 50-60 Hz

22-T0059/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz

Este juego incluye:

22-D1006/A - Seis cilindros de hidrómetro

22-T0060/31 - Tapones de goma para cilindros 22-D1006/A

22-T0060/A* - Hidrómetro de suelos, 151 H, 0,995 a 1038 g/ml

82-D1199 - Termómetro de vidrio, 0-50 °C, divisiones de 0,5 °C

22-T0058/A - Tanque de cristal para baño-maría con temperatura constante, con calentador, termostato y unidad de circulación. Capacidad de hasta 6 cilindros de hidrómetro. Dimensiones: 600 x 300 x 380 mm (anchura x fondo x altura). 230 V, 50-60 Hz, monofásico, o

22-T0058/AZ - Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz

22-T0060/1 - Agitador de gran velocidad, 11 000 r.p.m., con copa y deflector de salpicaduras. 230 V, 50-60 Hz, monofásico, o

22-T0060/1Z Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz

86-D0802 - Hexametáfosfato de sodio, 1000 g

86-D1073 - Vaso de precipitados, 250 cc

22-T0060/B* Hidrómetro de suelos, 152 H, entre 5 y 60 g/l disponible como alternativa al modelo 22-T0060/A. Todos los componentes anteriores pueden adquirirse por separado.

NORMA

► NF P94-057 ► BS 1377:2

ELEMENTOS DEL HIDRÓMETRO NF-BS (COMPONENTES BÁSICOS)

22-D1007/A

Cilindro del hidrómetro, 2500 cm³ de capacidad, 85 ± 5 mm de diámetro, con graduación de 500, 1500 y 2000 cm³ (solo NF P9-057). Peso: 1 kg (aprox.)

22-T0062/A

Hidrómetro de suelos. Entre 0,995 y 1,030 g/ml.

22-D1007/A1

Agitador de mano, 600 mm de longitud (solo NF P94-057).



22-T0060/1, 86-D0802, 22-D1007/A, 22-T0062/A, 22-D1007/A1

Pipetas | Penetrómetros de cono

NORMA

▶ BS 1377:2

DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS POR EL MÉTODO DE PIPETA

Las pipetas se utilizan para determinar la distribución del tamaño de las partículas en suelos muy finos. Los siguientes elementos básicos son necesarios para realizar el ensayo.

22-T0062/1

Pipeta de Andreasen de 10 ml de capacidad. Peso: 300 g (aprox.).

22-T0062/2A

Soporte de pipeta con escala en milímetros. Peso: 10 kg (aprox.).

22-T0062/3

Probeta de sedimentación de 500 ml con tapón de goma. Peso: 300 g (aprox.).

22-T0058/A

Tanque de cristal para baño-maría con temperatura constante, con calentador, termostato y unidad de circulación. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

22-T0058/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

22-T0062/5

Vaso de precipitados cónico de 1000 ml.



22-T0062/1, 22-T0062/2A, 22-T0062/3, 22-T0058/A

PROPIEDADES DEL ÍNDICE DEL SUELO

Los tipos de ensayos de índices incluyen:

- Límite líquido
Métodos de penetrómetro de cono y Casagrande
- Límite de contracción y contracción lineal
- Límite plástico

NORMA

▶ BS 1377:2 ▶ NF P94-052-1

▶ EN 17892-12

▶ CEN ISO/TS 17892-06

▶ CEN ISO/TS 17892-12

LÍMITE LÍQUIDO: MÉTODO DEL PENETRÓMETRO DE CONO

Los penetrómetros de cono se utilizan para determinar el contenido de humedad en el que los suelos arcillosos pasan del estado plástico al estado líquido (el límite líquido). El resultado se puede utilizar para evaluar la resistencia al corte sin drenado (CEN ISO/TS 17892-12).

Hay dos versiones disponibles:

22-T0029/D

Penetrómetro de límite líquido digital con ajuste vertical micrométrico.

22-T0029/E

Penetrómetro de límite de líquido digital semiautomático con ajuste vertical micrométrico y mecanismo de liberación electrónico. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

22-T0029/EZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Los conos de penetración y los recipientes para muestras tienen que solicitarse por separado. Ver accesorios.

Peso: 8,5 kg (aprox.).



22-T0029/E y 22-T0029/D con accesorios

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Base de hierro fundido con patas niveladoras
- » Medidor de penetración digital de precisión de 0,01 mm
- » Dispositivo de ajuste vertical micrométrico
- » Puesta a cero automática
- » Mecanismo de liberación electrónico (solo el modelo 22-T0029/E)

Accesorios

Conos de penetración

22-T0029/1

Punta de cono de penetración de 30° y 80 g de peso, según las normas EN 17892-12, CEN ISO/TS 17892-6 y -12 y BS 1377-2

22-T0029/4

Punta de cono de penetración de 30° y 60 g de peso, según las normas EN 17892-12, CEN ISO/TS 17892-6 y -12

22-T0029/7

Punta de cono de penetración de 30° y 100 g de peso, según la norma CEN ISO/TS 17892-6

22-T0029/8

Punta de cono de penetración de 30° y 400 g de peso, según la norma CEN ISO/TS 17892-6

Medidores de ensayos de cono

22-T0029/2

Medidor de ensayos de cono de 2,5 mm de grosor para un ángulo de punta de 30°, según la norma EN 17892-12

22-T0029/5

Medidor de ensayos de cono de 1 mm de grosor para un ángulo de punta de 60°, según las normas EN 17892-12, CEN ISO/TS 17892-6 y -12

22-T0029/9

Medidor de ensayos de cono de 1,75 mm de grosor para un ángulo de punta de 30°, según las normas BS 1377-2, CEN ISO/TS 17892-6 y -12

Vasos

22-T0029/3

Vaso para muestras de penetración. 55 mm de diámetro, 40 mm de profundidad

86-D1332

Vaso para muestras de penetración. 75 mm de diámetro, 50 mm de profundidad



22-T0029/1

22-T0029/4

22-T0029/7

22-T0029/2

22-T0029/8

22-T0029/5

Aparato de Casagrande

**LÍMITE LÍQUIDO:
MÉTODO CASAGRANDE**

NORMA

- ▶ ASTM D4318 ▶ AASHTO T89
- ▶ EN 17892-12 ▶ BS 1377:2
- ▶ NF P94-051-1
- ▶ CEN ISO/TS 17892- 06 & 17892-12
- ▶ UNI 10014 ▶ UNE 7377

Existen distintas versiones adecuadas a las diferentes normativas. Su forma es idéntica y difieren principalmente en el tipo de base. Además, todos los modelos están disponibles en versiones manual o motorizada. Los acanaladores, que también deben cumplir con las distintas normativas, no están incluidos y deberán pedirse por separado. Consulte la tabla a continuación.

Pesos:

- Versiones de accionamiento manual: 2 kg (aprox.)
- Versiones motorizadas: 4 kg (aprox.)



22-T0030/AE



22-T0031/AE

22

Modelos de límite de líquido CASAGRANDE		
Funcionamiento manual	Motorizado	Normas
22-T0030/AE	22-T0031/AE (230 V, 50 Hz, monofásico) 22-T0031/AEY (220 V, 60 Hz, monofásico) 22-T0031/AEZ (110 V, 60 Hz, monofásico)	EN 17892-12 ASTM D4318 AASHTO T89 UNI 10014 UNE 7377
22-T0030/E	22-T0031/E (230 V, 50 Hz, monofásico)	BS 1377-2
22-T0030/G	22-T0031/G (230 V, 50 Hz, monofásico)	NF P94-051

ACANALADOR			
Tipo de plástico (paquete de 10)	Tipo de acero	Tipo curvo	Normas
22-T0032/AP	22-T0032/AE	22-T0033	EN 17892-12 ASTM D4318 AASHTO T89 UNI 10014 UNE 7377
22-T0032/P	22-T0032	No requeridos	BS 1377-2
22-T0032/AP	22-T0032/A	No requeridos	NF P94-051



22-T0032/AP



22-T0032/P



22-T0033, 22-T0034/1



22-T0032/AE

Accesorios y recambios

22-T0034

Vaso de latón de recambio conforme a EN, ASTM, BS, NF, UNI y UN

22-T0034/1

Vaso de latón, versión rugosa

Límite de contracción | Límite de plástico

NORMA

- ▶ ASTM D427 ▶ AASHTO T92
- ▶ BS 1377:2 ▶ NF P94-060-1
- ▶ UNE 103-108 ▶ UNI 10014

LÍMITE DE CONTRACCIÓN

22-T0035

Juego para ensayos del límite de contracción, incluye maleta de transporte.

Este ensayo se realiza para determinar el contenido de humedad máxima a la que el suelo deja de contraerse cuando se seca. Ofrecemos el juego de ensayo que contiene:

22-T0035/1

Dos recipientes de contracción, 45 mm de diámetro x 12,7 mm de altura

22-T0035/2

Cristalizador de 57 mm de diámetro x 31 mm de profundidad

22-T0035/3

Plato de púas de contracción, fabricado en material acrílico transparente y equipado con 3 púas metálicas

86-D1171

Bandeja de evaporación

86-D1630

Espátula flexible

86-D1001

Cilindro graduado, 25 ml
Se suministra con maleta de transporte de plástico.

Todos los elementos anteriores también pueden adquirirse por separado.

Especificaciones

- Dimensiones de la maleta:
300 x 280 x 120 mm
- Peso: 950 g (aprox.)



22-T0035

NORMA

- ▶ BS 1377:2

CONTRACCIÓN LINEAL

22-T0037

Molde de contracción lineal de latón.
Dimensiones interiores:
140 mm de longitud, 12,5 mm de radio.
Peso: 300 g (aprox.).

El objetivo de este ensayo es determinar la contracción lineal de la fracción de una muestra de suelo que pasa por un tamiz de ensayo de 425 μm midiendo el cambio en la longitud de la barra de suelo al secarse.



22-T0037

NORMA

- ▶ ASTM D4318 ▶ AASHTO T90
- ▶ BS 1377:2 ▶ NF P94-051
- ▶ UNE 103-104 ▶ UNI 10014

LÍMITE PLÁSTICO

22-T0041/A

Este ensayo pretende determinar el contenido de humedad de un suelo en el límite entre los estados plástico y semisólido.

El juego incluye los siguientes elementos:

22-T0040/1

Placa para límite plástico de vidrio, 300 x 300 mm

22-T0040/2

Varilla de acero inoxidable de 3 mm de diámetro

86-D1171

Recipiente de mezclado, 120 mm de diámetro

86-D1630

Espátula flexible

86-D1329/A

Seis contenedores de humedad de hojalata, 75 mm de diámetro x 30 mm de altura

Todo ello contenido en una maleta de plástico.

Todos los elementos anteriores también pueden adquirirse por separado.

Especificaciones

Dimensiones de la maleta:
500 x 380 x 125 mm
Peso: 2 kg (aprox.)



22-T0041/A

Ensayos químicos

KITS PARA ENSAYOS DE AGUA

24-D1870/A

Kit para ensayos de acidez

Para determinar, por titulación, la acidez total del agua causada por ácidos minerales y orgánicos.

Dimensiones de la maleta:
250 x 120 x 55 mm
Peso: 480 g (aprox.)

24-D1870/B

Kit para ensayos de cloruro

Para determinar, por titulación, el contenido de cloruro en el agua y las aguas residuales.

Dimensiones de la maleta:
190 x 120 x 60 mm
Peso: 445 g (aprox.)

24-D1870/C

Kit para ensayos de dureza

Para determinar la dureza total del agua.

Dimensiones de la maleta:
190 x 120 x 60 mm
Peso: 424 g (aprox.)

24-D1870/E

Kit para ensayos de alcalinidad

Para determinar la alcalinidad total del agua.

Peso: 1,5 kg (aprox.)



24-D1870/B

24-D1870/A

24-D1870/E



24-D1870/C

NORMA

► BS 812:117 ► BS 1377:3

CONTENIDO DE CLORURO: MÉTODO RÁPIDO

Los tituladores de cloruro Quantab se pueden utilizar para hacer una estimación del contenido de cloruro de las soluciones acuosas. Disponible en dos modelos:

48-D0543

Titulador de cloruro Quantab, intervalo desde 0,005 % hasta 0,1 % NaCl. Paquete de 40 tiras.

48-D0543/A

Titulador de cloruro Quantab, intervalo desde 0,05 % hasta 1 % NaCl. Paquete de 40 tiras. Peso: 10 g (aprox.)



48-D0543, 48-D0543/A

NORMA

► BS 812:117 ► ASTM C88
► AASHTO T104 ► EN 1367-2

CONTENIDO DE SULFATO: MÉTODO RÁPIDO

Tiras de ensayo de sulfato, intervalo de detección de 200 a 1600 mg/l. Paquete de 100. Útil para la evaluación preliminar de iones de sulfato en soluciones acuosas. Peso: 10 g (aprox.)



24-D0852

NORMA ► BS 1377:3

CONTENIDO DE SULFATO: MÉTODO DE LABORATORIO

24-D1840

Aparato de intercambio iónico

Se utiliza para determinar el contenido de sulfato del agua subterránea y de extractos de suelo acuoso. Este aparato está compuesto por una columna de intercambio iónico de 400 mm de longitud y 10 mm de diámetro, una salida en cuello de cisne y un matraz de fondo redondo de 1500 ml para proporcionar una caída constante. El aparato se suministra montado en un soporte. Dimensiones: 200 x 100 x 600 mm. Peso: 5 kg (aprox.)

Accesorios

24-D1840/1

Resina de intercambio iónico, 500 g.



24-D1840

Ensayos químicos

NORMA

▶ ASTM D1067 ▶ BS 1377:3

MEDIDORES DE PH

Ofrecemos los siguientes modelos, adecuados para su uso in situ y en el laboratorio:

24-D1847

Medidor del pH digital de bolsillo, funcionamiento con batería.

Especificaciones

- Escala de pH: 0 a 14
- Resolución: pH 0,01
- Precisión a 20 °C: +/- 0,2 pH
- Calibración de pH: manual, 2 puntos
- Duración de la batería: 3000 horas de uso aprox.
- Dimensiones: 66 x 50 x 25 mm
- Peso aproximado: 70 g

Accesorios

24-D1847/7

Kit de calibración de pH 4 y pH 7, 5 piezas cada uno.



24-D1847



24-D1848 Juego completo

24-D1848

Medidor digital portátil de pH, mV y temperatura, con soporte para uso en el laboratorio. Funcionamiento con batería y alimentación de red.

Especificaciones

- Escala de pH: 0 a 14, precisión ± 0,01 + 1 dígito, resolución 0,01 pH
- Escala de mV: ± 1999, precisión ± 1 + 1 dígito, 1 mV
- Escala de temp.: 0-100 °C, precisión ± 0,2 °C + 1 dígito, resolución 0,1 °C
- Calibración de pH: pH 4 - 7
- Batería de 9V y adaptador de red
- Dimensiones: 96 x 120 x 46 mm
- Peso aproximado: 260 g

Accesorios

24-D1845/2

Electrodo de pH de combinación

24-D1845/3

Solución amortiguadora de pH 4, 500 ml

24-D1845/4

Solución amortiguadora de pH 7, 500 ml

24-D1845/5

Solución amortiguadora de pH 9,18, 500 ml

24-D1845/7

Solución de almacenamiento de electrodos, 500 ml

24-D1845/8

Solución de limpieza de electrodos, 500 ml

24-D0448

Agitador magnético

Nota: Se suministra con soluciones de pH4 y pH7, electrodo combinado, batería de 9V, sonda de temperatura Pt 100, soporte para el electrodo y maleta de transporte.

AGITADORES MAGNÉTICOS

Se utilizan para valorar y agitar. Todos los modelos de esta gama tienen velocidades variables e incluyen un seguidor magnético recubierto de teflón. La versión 81-B0145/D dispone de una placa calefactora que puede ser útil para determinadas aplicaciones.

24-D0448

Agitador magnético, capacidad de mezcla 1 litro. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

24-D0448/B

Agitador magnético, capacidad de mezcla 2,5 litros. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

81-B0145/D

Placa caliente con agitador magnético. 230 V, 50-60 Hz, monofásica

Código	24-D0448	24-D0448/B	81-B0145/D
Velocidad de rotación, r.p.m.	Entre 100 y 1200	Entre 100 y 1200	Entre 100 y 1200
Potencia, W	-	-	700
Dimensiones, mm	120 x 120 x 45	180 x 180 x 70	170 x 230 x 150
Temperatura máxima, °C	-	-	400
Peso aproximado, kg:	0,6	1,6	3



81-B0145/D



24-D0448

PAPELES

24-D1858/1

Tiras de pH para valores entre 1 y 11 pH. Dispensador de 5 metros

24-D1858/2

Papeles indicadores de pH para valores entre 0 y 14 pH. Dispensador de 5 metros

24-D1859/1

Papel de tornasol rojo, pH 5 - 8. Paquete de 100 tiras



Papeles de pH



24-D1848

MECANICA DE SUELOS

26 Consolidación

27 Corte directo/residual

28 Ensayos triaxiales

29 Ensayos triaxiales automáticos

30 Sistema de adquisición de datos

31 Sistemas de ensayos dinámicos

En todos los aspectos de la ingeniería civil, y particularmente en la mecánica de suelos, el ingeniero debe garantizar durante la fase de diseño que el análisis de las propiedades del suelo está directamente relacionado con los cimientos o la estructura objeto del estudio.

Por medio de diversos procedimientos que implican extraer, examinar y ensayar muestras representativas, el ingeniero puede crear un modelo muy parecido a la situación real.

En los últimos años, hemos sido testigos de una importante contribución al análisis experimental derivada de la aplicación de procedimientos de ensayo más sofisticados, la actualización de un gran número de normas internacionales y la publicación de buenos manuales y procedimientos de ensayo.

MECÁNICA DE SUELOS

26

Consolidación

ACE Ems, edómetro automático informatizado	47
Edómetros de carga frontal	48
Célula de ratio de deformación constante CRS	50
Células de consolidación hidráulica	51

27

Corte directo/residual

SHEARMATIC EmS, máquina automática de ensayos de corte	53
DIGISHEAR, máquina para ensayos de corte directo/residual	54
AUTOSHEAR, máquina para ensayos de corte directo/residual	55
Cajas de corte y accesorios	56
SHEARMATIC 300, máquina para ensayos de corte de gran tamaño	57
TORSHEAR EmS, aparato de corte anular Bromhead	58
Banco de consolidación para cajas de corte	59
Aparatos de molinete de laboratorio	59

28 - 29

Ensayos triaxiales

Sistema triaxial estándar con mediciones analógicas	63
Sistema triaxial estándar con adquisición de datos digital integrada	64
Sistema triaxial estándar con adquisición de datos externa/expandible	65

Ensayos triaxiales automáticos

AUTOTRIAX EmS, sistema automático de ensayos triaxiales	66
TRITECH, bastidores de carga triaxiales	68
TRIAx, bastidores de carga triaxiales	70
Células triaxiales estándar y accesorios	71
Células triaxiales reforzadas y accesorios	73
Células triaxiales de doble pared y accesorios	75
Sistemas de presión	76
Sistemas de medición analógica	78
Sistemas electrónicos de medición	79
Bender elements	80
Transductores "On sample"	81
Sistema de desaireación de agua	82
Sistemas de permeabilidad	83

30

Sistema de adquisición de datos

GEODATALOG 8, unidad de adquisición de datos	84
DATAComm 2, software de ensayos y plantillas	85
Equipos de calibración	87

31

Sistemas de ensayos dinámicos

DYNATRIAX EmS, sistema triaxial dinámico	90
Columna resonante	92
Aparato de corte simple cíclico	94

CONSOLIDACIÓN

El ensayo de consolidación típico determina la velocidad y magnitud de consolidación de una muestra de suelo cuando se aplica una restricción lateral y se somete a una serie de incrementos sucesivos de cargas verticales.

La gama completa incluye desde el edómetro de carga frontal, hasta células de ratio de deformación constante CRS y células de consolidación hidráulica, comenzando desde la configuración analógica hasta los sistemas totalmente automáticos controlados desde un PC.

Edómetro de carga frontal

- **Edómetro de carga frontal estándar**, aplicación manual de la carga vertical con pesos muertos.
 - Versión electrónica: transductores de desplazamiento conectados a un sistema automático de adquisición de datos **GEODATALOG8** (véase la página 84)
 - Versión analógica: reloj comparador o reloj comparador digital
- **ACE^{EmS} Edómetro totalmente automático**: integrado con la nueva tecnología de servoaccionamiento electromecánico (EmS) respetuosa con el medio ambiente. Silencioso, compacto y de alto rendimiento, permitiéndole ampliar su laboratorio de forma gradual y sin problemas

Ratio de deformación constante CRS

Además de la consolidación de carga incremental más común, se pueden realizar diferentes ensayos que miden la magnitud y el ratio de consolidación de suelos cohesivos saturados utilizando la compresión axial continua de deformación controlada, que permite también la sobrepresión de la base. El ensayo de consolidación utilizando células CRS se puede realizar más rápidamente, sin comprometer la precisión de los resultados, en comparación con el ensayo de carga incremental estándar. Utilizando células CRS es posible controlar continuamente el exceso de presión intersticial para que los ensayos puedan realizarse a la máxima velocidad, aumentando aún más el rendimiento de las muestras de ensayo. La Célula CRS se utiliza junto con otros equipos (bastidor de carga, sistema de presión, presión intersticial y accesorios).

Por esta razón, existen diferentes opciones disponibles:

- Kit de actualización para **ACE^{EmS}**
- Kit de activación para **AUTOTRIAX2**
- Sistema triaxial estándar con **GEODATALOG8**

Consolidación hidráulica

El ensayo de consolidación de carga incremental también se puede realizar con un dispositivo diferente que aplique fuerza vertical utilizando presión hidráulica. Este tipo de celda supera la complejidad asociada normalmente a los edómetros hidráulicos y permite recopilar más información de la muestra de suelo, (por ejemplo, baja permeabilidad por presión hidráulica).

- **Hydrocon**: Específico para ensayos de suelos saturados; se dispone de dos modos de ensayo, manual y electrónico, con adquisición automática de datos **GEODATALOG8**. Durante el ensayo, se aplica la contrapresión y la presión axial y se mide el asentamiento vertical, la presión intersticial y la variación del volumen.
- **Hydrocon Unsaturated (SWCC)**: específico para ensayos de suelos no saturados; está disponible el modo de ensayo electrónico con adquisición automática de datos **GEODATALOG8**; su base está equipada con una piedra de alta porosidad (PEAA) que permite obtener una curva de succión característica de suelo/agua. Además del modelo Hydrocon, también se aplica presión de aire.



Edómetro informatizado automático

26-WF31E20



Un sistema avanzado que incluye el control automatizado por PC del ensayo de consolidación completo

NORMA

- ▶ BS 1377:5 ▶ ASTM D2435
- ▶ ASTM D3877 ▶ ASTM D4546
- ▶ NF P94-091 ▶ EN 17892:5

ACE EmS

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Edómetro versátil de ensayos de consolidación del suelo, totalmente automático para carga incremental, hinchamiento, CRS (ratio de deformación constante), CHG (gradiente hidráulico controlado) y ensayo no confinado.
- » Respetuoso con el medio ambiente y silencioso, el ACE EmS se beneficia de la nueva tecnología de servoaccionamiento electromecánico (EmS), que no requiere pesos muertos ni compresores de aire grandes y

ruidosos, reduciendo así drásticamente los niveles de ruido.

- » Ocupa un pequeño espacio, con un banco de trabajo de menos de 50 cm.
- » Modular y ampliable; conecte gradualmente hasta 60 unidades a través del puerto LAN utilizando el mismo software de PC, SOILMASTER, lo que le permite desarrollar su laboratorio de forma gradual, con un excelente retorno de la inversión.

- » Gran rendimiento con una capacidad de carga de hasta 20 kN, equivalente a 10 000 kPa en una célula de consolidación del edómetro de 50,47 mm.

- » Control de circuito cerrado PID optimizado que proporciona una carga rápida, suave y precisa y un mantenimiento preciso de la carga a través de los múltiples pasos del ensayo.



Modular y ampliable; conecte gradualmente hasta 60 unidades a través del puerto LAN utilizando el mismo software de PC, SOILMASTER



Interfaz de usuario local opcional con pantalla táctil de 6" a color de alta resolución que permite el control total de una sola unidad, sin necesidad de un PC, incluida la realización de ensayos completos. Unidad de memoria USB incluida para almacenamiento ilimitado, salida de datos en formato TXT

Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo CONTROLS.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

Edómetro de carga frontal

NORMA

- ▶ BS 1377:5 ▶ ASTM D2435
- ▶ ASTM D3877 ▶ ASTM D4546
- ▶ NF P94-091 ▶ EN 17892:5

El ensayo de consolidación del edómetro determina la velocidad y magnitud de consolidación de una muestra de suelo cuando se aplica una restricción lateral y se somete a una serie de incrementos sucesivos de cargas verticales

26-WF0302

Edómetro de carga frontal
 - Dimensiones totales:
 500 x 200 x 750 mm (altura sin soporte colgante x anchura x longitud)
 - Peso: 21 kg aprox.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Bastidor rígido de aleación de aluminio
- » Tres posiciones del brazo de palanca: 9:1, 10:1, 11:1. Carga máxima 1848 kg correspondientes a 9061 MPa (92,40 kgf/cm²) en una muestra de 20 cm²
- » Puede equiparse con el reloj comparador tradicional o con un transductor lineal para la conexión al sistema de adquisición y procesamiento de datos Geodatalog 8

Tres edómetros (26-WF0302) con células, relojes comparadores (30-WF6401), juego de pesas, montados en un banco de consolidación (26-WF0312)

Las células de consolidación, el reloj comparador/transductor de desplazamiento, los juegos de pesas y el banco no están incluidos y deben pedirse por separado. Ver Accesorios



Células de consolidación y piezas de recambio

Adecuado tanto para la consolidación en edómetro de anillo fijo como para los ensayos de permeabilidad de cabezal variable. La célula está hecha de aluminio y viene con todas las piezas que se muestran en la vista ampliada.

Código	Dimensiones de las muestras (diámetro x altura), mm	Área de la muestra, cm ²	Dim. de la muestra (diámetro x altura) mm	Peso, kg	Disco de calibración, código	Disco poroso superior	Disco poroso inferior	Anillo cortador
26-WF0320	50,47 x 20	20	139 x 74	1,3	26-WF0320/9	26-WF0320/4	26-WF0325/10	26-WF0320/3
26-WF0321	63,50 x 20	31,67	139 x 74	1,3	26-WF0321/9	26-WF0321/4	26-WF0326/10	26-WF0321/3
26-WF0325	71,40 x 20	40	139 x 74	1,3	26-WF0325/9	26-WF0325/4	26-WF0325/10	26-WF0325/3
26-WF0326	75 x 20	44,16	139 x 74	1,3	26-WF0326/9	26-WF0326/4	26-WF0326/10	26-WF0326/3
26-WF0335	112,80 x 25	100	200 x 74	3	26-WF0335/9	26-WF0335/4	26-WF0335/10	26-WF0335/3

Banco de consolidación

26-WF0312
 Banco para hasta tres edómetros.
 Peso 30 kg

Juegos de pesas

26-WF0230/C2
 Juego de pesas, 64 kg en total, compuesto por: Pesas de 2 x 0,25, 1 x 0,5, 1 x 1, 1 x 2, 1 x 4 y 7 x 8 kg.

26-WF0230/D2

Juego de pesas, 80 kg en total, compuesto por: Pesas de 2 x 0,25, 3 x 0,5, 1 x 1, 1 x 2, 3 x 5 y 6 x 10 kg.

Pesas ranuradas

Véase la página 56



Vista ampliada de la célula de consolidación 26-WF0320

Dispositivos analógicos de medición

30-WF6401

Reloj comparador, 12 mm de recorrido, resolución de 0,002 mm.

Como alternativa

82-D1262/B

Reloj comparador digital, 25 mm de recorrido, resolución de 0,001 mm.

Dispositivos electrónicos de medición

30-WF6207

Transductor potenciométrico lineal, 10 mm de recorrido.

Nota: En caso de que el transductor de desplazamiento se suministre con el sistema de adquisición de datos, se puede solicitar un certificado de conformidad de calibración.

Sistema de adquisición y procesamiento de datos

30-WF6008

Nota: Para ampliar información acerca de la plantilla de geoanálisis, Geodatalog 8, consulte la página 84

30-WF6008/T1

Plantilla de geoanálisis de consolidación conforme a la norma BS 1377:5.

30-WF6008/T8

Plantilla de geoanálisis de consolidación conforme a la norma ASTM D2435.

30-WF6016/T8A

Plantilla de geoanálisis de consolidación conforme a la norma ASTM D4546.

Permeabilidad

26-WF0338/A

Accesorio de permeabilidad con bureta graduada de 50 ml



Tres edómetros 26-WF0302, con células, transductores electrónicos de desplazamiento 30-WF6207 conectados a 30-WF6008 GEODATALOG, y banco de consolidación 26-WF0312.

26-WF0338/A acoplado al 26-WF0302 con célula 26-WF0320

Guía de aplicación de las pesas

Esta información tiene por objeto facilitar la selección del juego de pesas apropiado para el tamaño de la célula, la relación de palanca y la carga máxima aplicada.

Modelo de célula	26-WF0320 Relación de palanca 1:10		26-WF0321 Relación de palanca 1:11		26-WF0325 Relación de palanca 1:10		26-WF0326 Relación de palanca 1:9		26-WF0335 Relación de palanca 1:10	
Para presión máxima	32 kg/cm ²	64 kg/cm ²	20 t/pie ²	40 t/pie ²	16 kg/cm ²	32 kg/cm ²	16 kg/cm ²	32 kg/cm ²	8 kg/cm ²	16 kg/cm ²
Juego de pesas 26-WF	0230/C2	0230/C2	0230/C2	0230/C2	0230/C2	0230/C2	0230/D2	0230/D2	0230/D2	0230/D2
Pesas adicionales 27-WF	-	8 x 0275/A	-	8 x 0275/A	-	8 x 0275/A	-	8 x 0277/A	-	8 x 0277/A
Peso total, kg	64	128	64	128	64	128	80	160	80	160

Células de ratio de deformación constante (CRS)

NORMA

▶ ASTM D4186

Esta célula se utiliza para medir la magnitud y la velocidad de consolidación de suelos cohesivos saturados mediante compresión axial continua de deformación controlada. La muestra se sujeta lateralmente y se drena axialmente hacia una superficie. La fuerza axial y la sobrepresión de la base se miden durante el proceso de deformación.

Hay tres modelos diferentes disponibles:

26-WF0360/A

Célula de ratio de deformación constante (CRS) adecuada para células de carga externas

26-WF0360/AS

Célula de ratio de deformación constante (CRS) adecuada para células de carga sumergibles

26-WF0360/AD

Adaptador para célula triaxial modelo 28-WF4070

Para una configuración completa del ensayo (sistema de presión, presión intersticial, transductor de desplazamiento, cambio de volumen y otros accesorios) visite nuestro sitio web o solicite la colaboración de nuestros especialistas.

CARACTERÍSTICAS comunes

- » Supervisión continua de los parámetros de ensayo (carga axial, presión intersticial, compresión axial) y trazado detallado de la curva de consolidación
- » Presión máxima de trabajo 3500 kPa
- » Tamaño de la muestra: 63,5 x 25,4 mm (diámetro x altura)
- » Tiempo relativamente corto para realizar el ensayo de consolidación
- » Especialmente adecuado para suelos saturados cohesivos

26-WF0360/A

CARACTERÍSTICAS específicas

- » Para su uso con una célula de carga externa
- » Normalmente, se utiliza como accesorio adicional para Ace EmS o en un sistema triaxial estándar
- » Fácilmente ampliable para el uso de células de carga sumergibles



CRS: célula de ratio de deformación constante (26-WF0360/A) para su uso con una célula de carga externa

26-WF0360/AS

CARACTERÍSTICAS específicas

- » Para su uso con células de carga sumergibles
- » Normalmente, se utilizan como accesorios adicionales para el sistema triaxial automático AUTOTRIAX 2 o en un sistema triaxial estándar



CRS: célula de ratio de deformación constante (26-WF0360/AS) para su uso con una célula de carga sumergible

26-WF0360/AD

CARACTERÍSTICAS específicas

- » Para su uso con células de carga sumergibles
- » Para su uso como adaptador para una célula triaxial acanalada (modelo 28-WF4070)
- » Normalmente, se utilizan como accesorios adicionales para el sistema triaxial automático AUTOTRIAX 2



Adaptador CRS (26-WF0360/AD) equipado en la base inferior de la célula triaxial acanalada.



El ACE EmS, equipado con CRS y combinado con el sistema de control de volumen de presión HYDROMATIC:

- Permite la saturación real de las muestras de suelo.
- Reduce significativamente el tiempo de ensayo, lo que resulta en un mayor rendimiento del ensayo con las muestras.
- Controla el exceso de presión intersticial en todo el ensayo.
- Proporciona un control completo a través del software del PC.

Células de consolidación hidráulica

Los aparatos de consolidación hidráulica Hydrocon se utilizan para determinar las magnitudes y velocidades de consolidación de muestras de suelo saturadas y no saturadas, con una permeabilidad relativamente baja por presión hidráulica.

Disponible en dos modelos:

26-WF0345

Célula de consolidación hidráulica Hydrocon para muestras de 100 mm de diámetro.

26-WF0346

Célula de consolidación SWCC Hydrocon para muestras insaturadas de 100 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS comunes

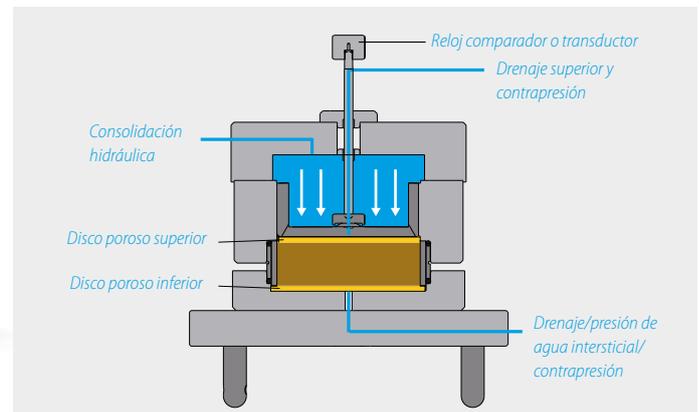
- » Carga hidráulica
- » Presión máxima de funcionamiento: 3500 kPa
- » No se requieren pesas
- » Idóneo para muestras de 100 mm de diámetro
- » Idóneo para arcilla compactada
- » El diseño compacto ocupa menos espacio que los edómetros convencionales
- » Posibilidad de medir tanto la presión intersticial como la contrapresión durante el ensayo
- » Posibilidad de realizar mediciones de permeabilidad generando un flujo vertical de agua a través de la muestra
- » Dimensiones totales: 260 x 450 mm (diámetro x altura)
- » Peso: 5 kg aprox.

26-WFF0345 HYDROCON CARACTERÍSTICAS específicas

- » Específico para muestras de suelo saturado, según la norma BS 1377:6, sin drenaje lateral
- » Dos modos de ensayo disponibles: manual o con adquisición automática de datos
- » Presiones de 3 líneas (carga axial, drenaje superior e inferior)



26-WF0345 Célula de consolidación hidráulica Hydrocon para muestras de 100 mm de diámetro.

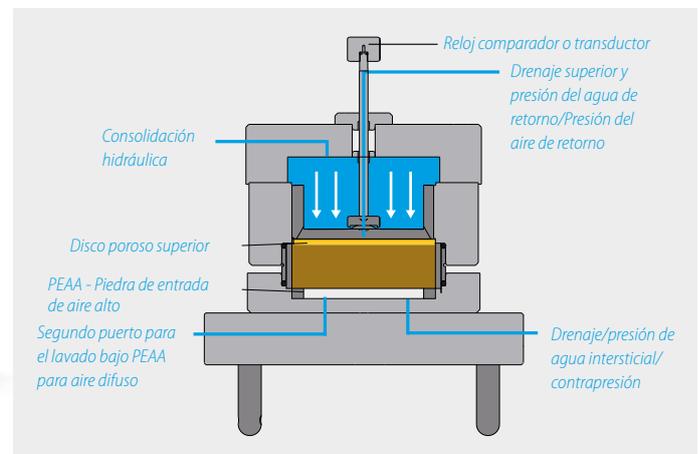


26-WFF0346 HYDROCON SWCC CARACTERÍSTICAS específicas

- » Específico para muestras de suelo no saturado
- » Modo de ensayo con adquisición automática de datos
- » Presiones de 4 líneas (carga axial, aire y agua de drenaje superior y dos inferiores)
- » Piedra de entrada de aire alto de 3 bares incluida
- » Piedra de entrada de aire alto adicional (1, 5, 15 bar) disponible de manera opcional



26-WF0346 Célula de consolidación SWCC Hydrocon para muestras no saturadas de 100 mm de diámetro.



Para una configuración completa del ensayo (sistema de presión, presión intersticial, transductor de desplazamiento, cambio de volumen y otros accesorios) visite nuestro sitio web o solicite la colaboración de nuestros especialistas.

CORTE DIRECTO/RESIDUAL

En el ensayo de corte directo tradicional, la muestra de suelo (ya sea no perturbada, remoldeada o compactada) se coloca en una caja metálica rígida compuesta por dos mitades que pueden deslizarse horizontalmente y estar sujetas a una tensión constante normal. La principal limitación de la caja de corte convencional es que no es posible aplicar la acción de corte para un gran desplazamiento de la muestra de suelo. Para superar este problema, se ha desarrollado un aparato de corte anular, también conocido como aparato Bromhead.

En el aparato de corte anular, la muestra tiene forma anular y está sometida a una tensión constante normal y a un desplazamiento rotacional ilimitado.

La gama de productos incluye:

Máquinas de corte directo/residual - Caja de corte pequeña

DIGISHEAR Máquina de corte directo/residual digital: se puede configurar en dos versiones diferentes:

- Versión analógica: dos relojes comparadores y un anillo de carga.
- Versión electrónica: dos transductores de desplazamiento y una célula de carga conectados a un sistema automático de adquisición de datos; la solución típica cuando se utiliza la adquisición de datos centralizada.

AUTOSHEAR Máquina de corte directo/residual digital, con adquisición de datos integrada, equipada con medición electrónica.

SHEARMATIC  La máquina de corte directo/residual completamente automática incorpora la nueva tecnología de servoaccionamiento electromecánico (EmS) respetuosa con el medio ambiente. Silenciosa, compacta y de alto rendimiento, permitiéndole ampliar su laboratorio de forma gradual y sin problemas.

Máquinas de corte directo/residual - Caja de corte grande

SHEARMATIC 300 es ideal para suelos y otros materiales que contienen partículas grandes de hasta 20 mm. Se puede ensayar un tamaño de muestra de hasta 300 mm, con inserciones que permiten realizar ensayos con muestras de menor tamaño.

Máquina de corte residual – Corte anular

TORSHEAR  La máquina de corte anular completamente automática incorpora una nueva tecnología de servoaccionamiento electromecánico (EmS) respetuosa con el medio ambiente. Silenciosa, compacta y de alto rendimiento, permitiéndole ampliar su laboratorio de forma gradual y sin problemas.

Máquina automática para ensayos de corte 27-WF21E80

EmS TECH

Máquina versátil totalmente automática para ensayos de corte directo/residual y de consolidación en suelos



NORMA

- ▶ ASTM D3080
- ▶ AASHTO T236
- ▶ BS 1377:7
- ▶ BS EN ISO 17892-10
- ▶ NF P94-071



Detalle de Shearmatic EmS equipada con accesorios y célula de consolidación para la realización automática del ensayo de consolidación

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

- » Sistema de ensayos en suelos totalmente automático, autónomo, de corte directo/residual, gestionado por una interfaz de usuario local con pantalla táctil a color de alta resolución de 6", que también puede realizar con precisión ensayos de consolidación edométrica del suelo utilizando las células de consolidación adecuadas.
- » Alto rendimiento con una fuerza vertical y horizontal máxima de 10 kN, velocidad variable infinita de 0,00001 a 15 mm/min y número de ciclos ajustable de 1 a 99.
- » Ahorre tiempo y asegure la precisión del ensayo con la transmisión horizontal directa de la fuerza facilitada por la caja de corte de la cadena de carga de alta rigidez, el cabezal de tracción y la célula de carga, eliminando las inexactitudes de medición de la carga horizontal.
- » Carga rápida, suave y precisa gracias a la integración del control de lazo cerrado PID optimizado, con una carga precisa garantizada por una célula de carga montada directamente en la punta de carga.
- » Totalmente flexible: puede elegir entre controlar la unidad a través de la interfaz de usuario local integrada o desde un PC, tableta o smartphone.
- » Modular y ampliable con un software específico opcional: conecte gradualmente hasta seis unidades a través del puerto LAN utilizando el mismo software de PC, lo que le permite desarrollar su laboratorio de forma gradual, con un excelente retorno de la inversión.
- » Respetuoso con el medio ambiente y silencioso, el Shearmatic EmS se beneficia de la nueva tecnología de servoaccionamiento electromecánico (EmS), que no requiere pesos muertos ni compresores de aire grandes y ruidosos, reduciendo así drásticamente los niveles de ruido.
- » Larga vida útil y bajo mantenimiento, con el carro de la caja de corte de material tecnopolimérico anticorrosión. Ligero y fácil de limpiar, el material tecnopolimérico de alta calidad ofrece una excelente resistencia a la corrosión, al desgaste y a los productos químicos que con frecuencia están mezclados en las muestras de suelo.
- » Ahorre espacio con su pequeño tamaño de menos de 1 m.

Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**. Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

DIGISHEAR

Máquina de ensayos de corte directo/residual

NORMA

- ▶ ASTM D3080 ▶ AASHTO T236
- ▶ BS 1377:7 ▶ BS IN ISO17892-10 ▶ NF P94-071

27



DIGISHEAR 27-WF20D60 con accesorios, configurada en el modo analógico.

Accesorios para la configuración de la máquina en modo analógico

Carga

27-WF1002/ST

Anillo dinamométrico de 2000 N de cap. con adaptador o, como alternativa:

27-WF1003/ST

Anillo dinamométrico de 5000 N de cap. con adaptador

Reloj comparador

30-WF6401

Reloj comparador de desplazamiento vertical, 12 x 0,002 mm

30-WF6402

Reloj comparador de deformación horizontal, 30 x 0,01 mm

O, como alternativa:

82-D1262/B

Reloj comparador digital, con 25 mm de recorrido y 0,001 mm de resolución

DIGISHEAR se suministra sin caja de corte, pesas de acero ranuradas y aparatos de medición de carga/desplazamiento, que pueden ser analógicos o electrónicos con adquisición y procesamiento de datos. Todos estos elementos deberán seleccionarse y solicitarse por separado. Véanse las páginas anterior y siguiente



27-WF1002/ST anillo dinamométrico con adaptador



30-WF6401 Reloj comparador para medir la deformación vertical, resolución 12 mm x 0,002 mm

27-WF20D60

DIGISHEAR Máquina de ensayo de corte directo y residual con pantalla LCD digital. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Fuerza de corte máxima: 5 kN
- » Fuerza vertical máxima: 5 kN, utilizando el dispositivo de palanca de 10:1
- » Variación continua de la velocidad desde 0,00001 hasta 15 mm/min
- » Compatible con cajas de corte de hasta 100 mm de diámetro o cuadradas
- » Resistente carro de la caja de corte de material tecnopolimérico inalterable por corrosión
- » Puede equiparse en modo analógico o electrónico
- » El pistón de carga, la caja de corte y el sistema de medición de carga están perfectamente alineados para evitar distorsiones con la posibilidad de un ajuste de juego mecánico
- » Control digital y visualización de velocidad. Fila de LCD de 20 caracteres, fácil de manejar por el teclado de membrana
- » Puede equiparse en el modo analógico o en el modo electrónico con adquisición y procesamiento de datos.

Accesorios para la configuración de la máquina en modo electrónico

Carga

27-WF0377/ST

Célula de carga de 5 kN de cap., con adaptadores

Desplazamiento

30-WF6207

Transductor potenciométrico lineal de 10 mm de recorrido para deformación vertical, con bloque de montaje

30-WF6208

Transductor potenciométrico lineal de 25 mm de recorrido para desplazamiento horizontal, con bloque de montaje

Unidad de adquisición de datos

30-WF6008

GEODATALOG, unidad de adquisición de datos de 8 canales, 110-240 V, 50-60 Hz, monofásica, se suministra con software DATACOMM 2 para adquisición de datos para PC. Véase la página 84

Plantilla para procesamiento de datos

30-WF6008/T2

Plantilla de geonálisis de corte directo y residual conforme a la norma BS 1377:7

O, como alternativa:

30-WF6008/T9

Plantilla de geonálisis de corte directo y residual conforme a ASTM D3080



GEODATALOG 8 adquisición de datos 30-WF6008

AUTOSHEAR

Máquina de ensayos de corte directo/residual

NORMA

- ▶ ASTM D3080 ▶ AASHTO T236
- ▶ BS 1377:7 ▶ BS IN ISO17892-10 ▶ NF P94-071

27-WF21A60

AUTOSHEAR Máquina de ensayo de corte directo y residual con adquisición automática de datos integrada, 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Fuerza de corte máxima: 5 kN
- » Fuerza vertical máxima: 5 kN, utilizando el dispositivo de palanca de 10:1
- » Variación continua de la velocidad desde 0,00001 hasta 15 mm/min
- » Compatible con cajas de corte de hasta 100 mm de diámetro o cuadradas
- » Resistente carro de la caja de corte de material tecnopolimérico inalterable por corrosión
- » El pistón de carga, la caja de corte y el sistema de medición de carga están perfectamente alineados para evitar distorsiones con la posibilidad de un ajuste de juego mecánico
- » Interfaz de usuario con pantalla táctil a color de 6" para la representación numérica y gráfica de las lecturas
- » Tres canales analógicos: uno para la célula de carga y dos transductores de desplazamiento
- » Número de ciclos ajustable de 1 a 99
- » Unidad de memoria USB para una capacidad de almacenamiento ilimitada y salida de datos en formato TXT
- » Control opcional desde el PC a través del puerto LAN y mediante un software específico

Accesorios para la configuración de la máquina en modo electrónico

Carga

27-WF0377/ST

Célula de carga de 5 kN de cap., con adaptadores

Desplazamiento

30-WF6207

Transductor potenciométrico lineal de 10 mm de recorrido para deformación vertical, con bloque de montaje

30-WF6208

Transductor potenciométrico lineal de 25 mm de recorrido para desplazamiento horizontal, con bloque de montaje

Plantilla para procesamiento de datos

30-WF6008/T2

Corte directo y residual
Plantilla de geoanálisis conforme a la norma BS 1377:7

O, como alternativa:

30-WF6008/T9

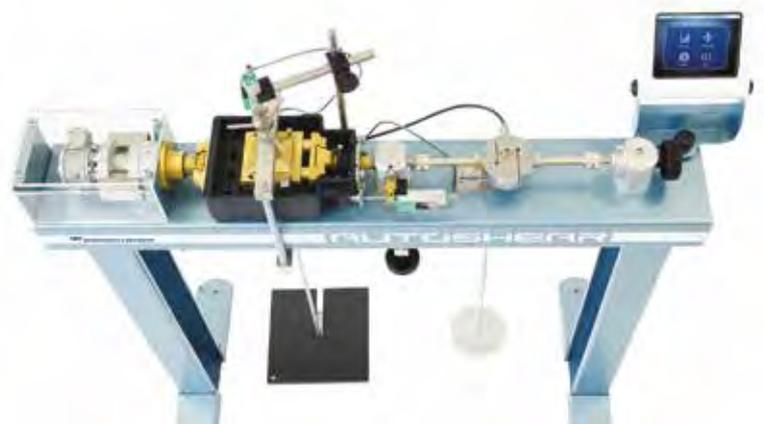
Plantilla de geoanálisis de corte directo y residual conforme a ASTM D3080



AUTOSHEAR 27- WF21A60 con accesorios.



Detalle del alojamiento de la caja de corte hecha de material tecnopolimérico de alta resistencia y mediciones digitales



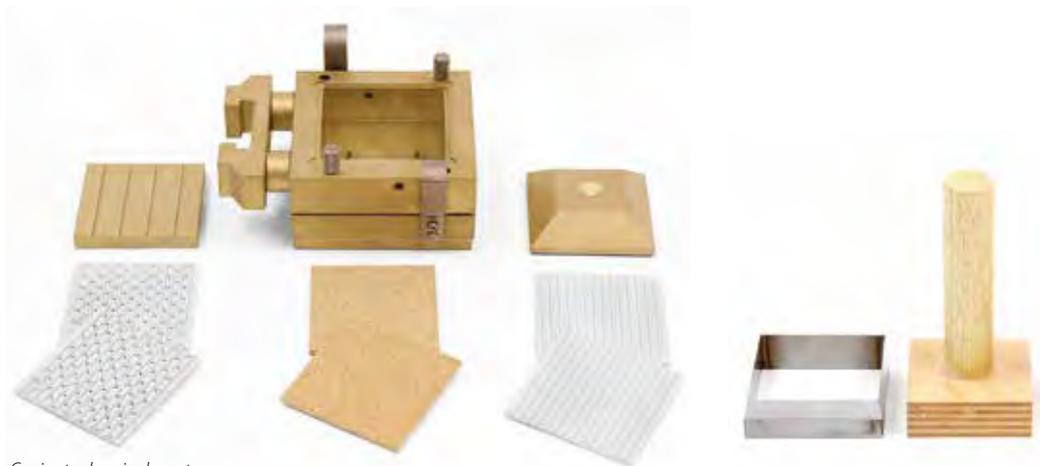
Detalle de la caja de corte de la cadena de carga de alta rigidez, el cabezal de tracción y la célula de carga

AUTOSHEAR se suministra sin caja de corte, pesas de acero ranuradas y aparato de medición de carga/desplazamiento. Todos estos elementos deberán seleccionarse y solicitarse por separado. Véanse las páginas anterior y siguiente

Máquinas de ensayos de corte directo/residual (Accesorios)

Cajas de corte y accesorios

Fabricadas en latón y diseñadas para contener el agua que rodea a la muestra. Constan de una caja cuadrada con un orificio redondo o cuadrado de paredes rígidas, junto con una almohadilla de carga, la placa de retención, 2 rejillas sólidas, 2 rejillas perforadas y 2 placas porosas. Las cajas de corte son adecuadas para todas las máquinas de ensayo de corte directo/residual de Wykeham Farrance. Peso aproximado: de 2,5 a 4 kg



Conjunto de caja de corte

Cortamuestras cuadrado y sufridera de extracción

Conjuntos de cajas de corte y accesorios

	Cuadrada de 60	Cuadrada de 100	Redonda de 50	Redonda de 60	Redonda de 63,5	Redonda de 100
Caja de corte	27-WF0215/B	27-WF0216/B	27-WF0217/B	27-WF0218/B	27-WF0219/B	27-WF0222/B
Cortamuestras*	27-WF0215/B7	27-WF0216/B7	27-WF0217/B7	27-WF0218/B7	27-WF0219/B7	27-WF0222/B7
Sufridera de extracción*	27-WF0215/8	27-WF0216/8	27-WF0217/8	27-WF0218/8	27-WF0219/8	27-WF0222/8

Piezas de recambio para conjuntos de caja de corte

Código de caja	WF0215/B	WF0216/B	WF0217/B	WF0218/B	WF0219/B	WF0222/B
Almohadilla de carga	27-WF0215/B2	27-WF0216/B2	27-WF0217/B2	27-WF0218/B2	27-WF0219/B2	27-WF0222/B2
Placa base	27-WF0215/B3	27-WF0216/B3	27-WF0217/B3	27-WF0218/B3	27-WF0219/B3	27-WF0222/B3
Placa porosa**	27-WF0215/4	27-WF0216/4	27-WF0217/4	27-WF0218/4	27-WF0219/4	27-WF0222/4
Placa de rejilla lisa**	27-WF0215/B5	27-WF0216/B5	27-WF0217/B5	27-WF0218/B5	27-WF0219/B5	27-WF0222/B5
Placa de rejilla perforada**	27-WF0215/B6	27-WF0216/B6	27-WF0217/B6	27-WF0218/B6	27-WF0219/B6	27-WF0222/B6

* No suministrados con la caja de corte. Deberán solicitarse por separado.

** Con cada caja de corte se suministran dos piezas

Juegos de pesas

27-WF0230/C3

Juego de pesas, 37,5 kg en total, compuesto por: Pesas de 2 x 0,25, 2 x 0,5, 2 x 1, 3 x 2, 3 x 4 y 2 x 8 kg.

27-WF0230/C4

Juego de pesas, 34 kg en total, compuesto por: Pesas de 2 x 1, 1 x 2 y 3 x 10 kg. (adicional)

Pesas ranuradas

27-WF0270/A

Pesa de acero ranurada, 0,25 kg ± 3 g.

27-WF0271/A

Pesa de acero ranurada, 0,5 kg ± 3 g.

27-WF0272/A

Pesa de acero ranurada, 1 kg ± 5 g.

27-WF0273/A

Pesa de acero ranurada, 2 kg ± 5 g.

27-WF0274/A

Pesa de acero ranurada, 4 kg ± 5 g.

27-WF0275/A

Pesa de acero ranurada, 8 kg ± 10 g.

27-WF0276/A

Pesa de acero ranurada, 5 kg ± 5 g.

27-WF0277/A

Pesa de acero ranurada, 10 kg ± 10 g.



Pesas de acero ranuradas



Sufridera de extracción y cortamuestras, redondo.

SHEARMATIC 300

Máquina de corte para muestras de gran tamaño

NORMA

- ▶ ASTM D3080 ▶ BS 1377:7
- ▶ BS EN ISO 17892-10

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

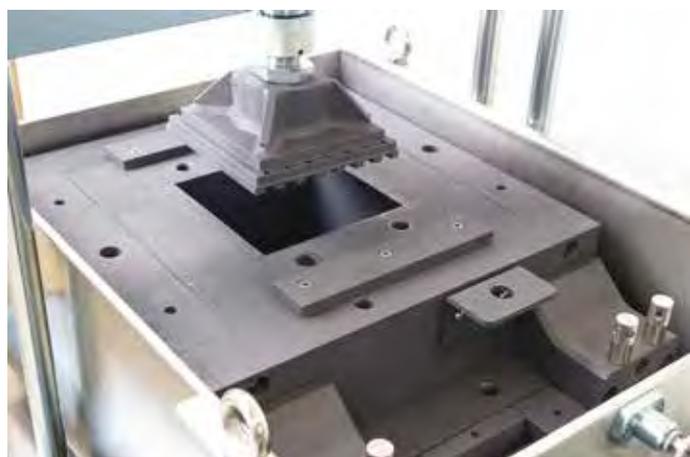
- » Tamaño de muestras de hasta 300 mm
- » 100 kN de fuerza de corte y consolidación
- » Control de la variación continua de la velocidad desde 0 hasta 11 mm/min
- » Aplicación hidráulica automática de pasos de consolidación predeterminados (hasta 50)
- » Gestión automática del ensayo desde la consolidación a la rotura: el operador solo tendrá que quitar los tornillos de sujeción de la caja de corte
- » Conexión directa entre la caja de corte, la unidad de accionamiento y la célula de carga para la transmisión axial de la fuerza horizontal a lo largo del plano de corte, en vez del clásico "cuello de cisne"
- » Configuración sencilla e inmediata de los parámetros del ensayo mediante una amplia pantalla gráfica digital
- » Posibilidad de ajustar velocidades y recorridos diferentes (hacia delante y atrás) en los ensayos de corte residual
- » Cada paso de la fuerza axial se puede aplicar de forma inmediata o por medio de una progresión lineal en un intervalo de tiempo predeterminado
- » Registro de datos diferente e independiente para consolidación y rotura

La máquina automática SHEARMATIC 300 es ideal para suelos y otros materiales que contienen partículas grandes, de hasta 20 mm de tamaño. Se pueden probar tamaños de muestras de hasta 300 mm cuadrados, con inserciones que permiten hacer ensayos de tamaños de muestras más pequeños.

Dos modelos disponibles con diferentes tipos de cajas de corte: en acero galvanizado o en acero inoxidable para ensayos de materiales altamente corrosivos

Especificación técnica

- Tamaño de la muestra: hasta 300 mm. Se puede reducir a 150 mm utilizando una inserción de muestra. Ver accesorios.
- Fuerza de corte y vertical: 100 kN
- Intervalo de velocidad: variación continua desde 0 hasta 11.00000 mm/min
- Recorrido máximo: 75 mm
- Etapas de consolidación: hasta 50
- Potencia: 2000 W
- Dimensiones totales: (anchura x fondo x altura) 1470 x 758 x 1570 mm aprox.
- Peso aproximado: 800 kg



Detalle de la caja de corte grande de Shearmatic 300 equipada con inserción de 150 mm. (modelo 27-WF2304/1)



27

Información para pedidos

SHEARMATIC 300 caja de corte de acero inoxidable

27-WF2304/INOX

SHEARMATIC 300, equipo automático de corte para muestras de gran tamaño, 100 kN de cap., con conjunto de caja de corte de acero inoxidable para muestras de 300 mm cuadrados. 220 V, 50 Hz, monofásico

27-WF2304/INOXZ

Igual que el anterior, pero a 110 V, 60 Hz, monofásico

SHEARMATIC 300 caja de corte de acero recubierto

27-WF2304

SHEARMATIC 300, equipo automático de corte para muestras de gran tamaño, 100 kN de cap., con conjunto de caja de corte de acero galvanizado para muestras de 300 mm cuadrados. 220 V, 50 Hz, monofásico

27-WF2304/Z

Igual que el anterior, pero a 110 V, 60 Hz, monofásico

Accesorios

27-WF2304/1

Inserción de muestra de 150 mm cuadrados de acero galvanizado para caja de corte de 300 mm, que se utilizará con el modelo 27-WF2304

27-WF2304/1S

Inserción de muestra de 150 mm cuadrados de acero inoxidable para caja de corte de 300 mm, que se utilizará con el modelo 27-WF2304/inoxidable

27-WF2304/2

Dos placas adicionales de 300 x 300 mm de acero galvanizado para material no granular

27-WF2304/2S

Dos platos adicionales de 300 x 300 mm de acero inoxidable para material no granular

Plantilla para procesamiento de datos

30-WF6008/T2

Corte directo y residual
Plantilla de geonálisis conforme a la norma BS 1377:7

O, como alternativa:

30-WF6008/T9

Plantilla de geonálisis de corte directo y residual conforme a ASTM D3080



Máquina de corte anular automática

27-WF22E02

Máquina de corte anular completamente automática con ensayo de corte residual



TORSHEAR EmS

NORMA

- ▶ ASTM D6467 ▶ ASTM D7608
- ▶ BS 1377:7
- ▶ BS EN 17892-10



Detalle de la caja de corte de acero inoxidable de 40 cm² equipada con piedras porosas sinterizadas fácilmente extraíbles gracias a su diseño especial.



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

- » Sistema de ensayo de corte anular completamente automático para suelos, gestionado por una interfaz de usuario local con pantalla táctil a color de alta resolución de 6" para realizar el ensayo de corte anular de torsión en condiciones de drenaje, con el fin de determinar la resistencia al corte residual de suelos cohesivos.
- » Respetuoso con el medio ambiente y silencioso, el Torshear EmS se beneficia de la nueva tecnología de servoaccionamiento electromecánico (EmS). No requiere pesos muertos ni compresores de aire grandes y ruidosos.
- » Este sistema ligero y compacto es fácil de manejar, puede colocarse en un banco estándar, ocupa poco espacio y maximiza el uso del espacio en su laboratorio. Sistema inteligente y fácil de usar con células de carga y transductores de desplazamiento extraíbles que simplifica los ensayos, el mantenimiento y la calibración.
- » Modular y ampliable: el software específico opcional le permite conectar gradualmente hasta seis unidades a través del puerto LAN utilizando el mismo PC, lo que le permite desarrollar su laboratorio de forma gradual, con un excelente retorno de la inversión.
- » Alto rendimiento con una tensión vertical máxima de 1200 kPa y una tensión de corte máxima de 1000 kPa, variación continua de velocidad de 0,00001 a 1000"/min, con fase de precorte seleccionable y número ajustable de ciclos de corte.
- » Con menos de 800 mm de ancho, el sistema puede colocarse sobre una mesa de laboratorio estándar, sin necesidad de un soporte por separado.

Banco de consolidación

27-WF17D30 BANCO DE CONSOLIDACIÓN PARA CAJAS DE CORTE

Se utiliza para aplicar una carga constante en una muestra situada en una caja de corte para reducir el tiempo de ensayo cuando tienen que ensayarse varias muestras y solo hay disponible una máquina de corte.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » 3 abrazaderas y soportes colgantes de carga
- » 3 dispositivos de carga de brazo de palanca con una relación de amplificación de carga de 10:1
- » Sostiene hasta 3 cajas de corte
- » Puede configurarse en modo analógico o digital
- » Dimensiones (anchura x fondo x altura): 2310 x 500 x 1215 mm
- » Peso. 120 kg aprox.

ACCESORIOS

Dispositivo analógico de medición

30-WF6401
Reloj comparador, 12 mm de recorrido, 0,002 mm de resolución.

Dispositivos electrónicos de medición

30-WF6207
Transductor potenciométrico lineal, 10 mm de recorrido.

Sistema de adquisición y procesamiento de datos

Véase la página 84

Juegos de pesas

Véase la página 56



Detalle de la carcasa de la caja de corte montada en modo analógico



Detalle de la carcasa de la caja de corte montada en modo electrónico

Aparatos de molinete de laboratorio

27-WF1730 APARATOS DE MOLINETE DE LABORATORIO

Los aparatos de molinete de laboratorio se basan en un concepto original del Laboratorio de Investigación sobre Transporte y Carreteras del Reino Unido. Este método de ensayo cubre el ensayo de molinetes en miniatura en suelos arcillosos saturados de grano fino, desde muy blandos hasta rígidos.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Incluye un molinete de 12,7 x 12,7 mm
- » Suministrado con cuatro muelles calibrados
- » El ensayo puede realizarse directamente en la muestra o en la muestra contenida en el tubo de muestreo utilizando accesorios de sujeción de los tubos de muestreo
- » El accesorio motorizado también está disponible conforme a las normas ASTM o BS
- » Peso. 11 kg aprox.



27-WF1730 Aparatos de molinete de laboratorio

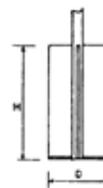
ACCESORIOS

Molinetes alternativos

Modelo	D	H
27-WF1732	25,4	25,4
27-WF1733	12,7	25,4
27-WF1734	12,7	19



Detalle del accesorio motorizado



Accesorio motorizado

Modelo	Norma	Velocidad [°/min]	Tensión
27-WF17D30/2	BS 1377:7	6 a 12°	220 V, 50 Hz, monofásico
27-WF17D30/2Y	BS 1377:7	6 a 12°	220 V, 60 Hz, monofásico
27-WF17D30/3	ASTM D4648	60 a 90°	220 V, 50 Hz, monofásico
27-WF17D30/3Y	ASTM D4648	60 a 90°	220 V, 60 Hz, monofásico
27-WF17D30/4	ASTM D4648	60 a 90°	110 V, 60 Hz, monofásico



Detalle del tubo de muestreo con el sistema de sujeción

Accesorio de sujeción de los tubos de muestreo

27-WF1738

Accesorio para sostener un tubo de muestreo o el contenedor cilíndrico.

SISTEMAS TRIAXIALES

El comportamiento de tensión-deformación del suelo se investiga típicamente con ensayos triaxiales en muestras no perturbadas, remoldeadas o compactadas que se someten a diferentes niveles de tensión y condiciones de drenaje variables, simulando lo más fielmente posible las condiciones del sitio y los efectos de las construcciones, excavaciones, terraplenes, deslizamientos de tierra, propagación de ondas y eventos sísmicos.

Tipos de ensayos triaxiales: descripciones del ensayo

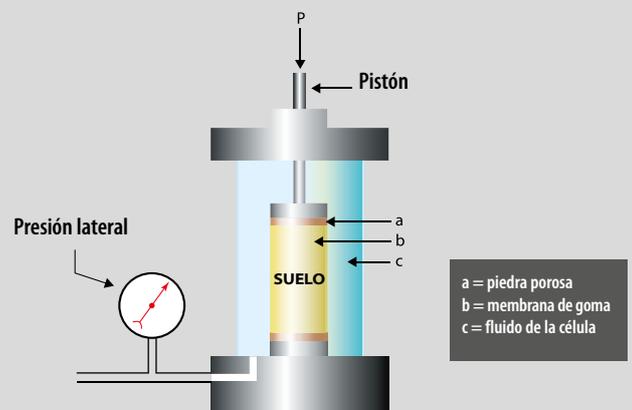
ENSAYO DE TENSIÓN TOTAL - NO CONSOLIDADO NO DRENADO (UU)

NORMA

▶ ASTM D2850 · BS 1377:7 · EN17892-8 · NF P94 070 · NF P94 074

Mediante este método se mide la resistencia al corte en función de la tensión total. En este procedimiento no se permite que se consolide la muestra de suelo manteniendo su estructura original y contenido de agua, por lo que su resistencia a la compresión dependerá únicamente del nivel de tensión geostática en el terreno.

Los ensayos se llevan a cabo normalmente con tres partes de la misma muestra, sometidas a diferentes presiones de confinamiento. Siempre que el terreno esté totalmente saturado, la resistencia al corte será la misma para cada ensayo y se conoce como "resistencia al corte sin drenaje".



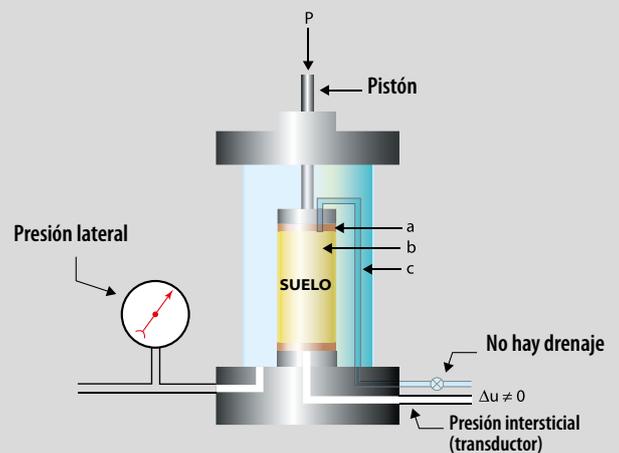
ENSAYO DE TENSIÓN EFECTIVA - CONSOLIDADO NO DRENADO (CU)

NORMA

▶ ASTM D4767 · BS 1377:8 · EN 17892-9 · NF P94 070 · NF P94 074

Mediante este método se mide la resistencia al corte en función de la tensión efectiva. La muestra está saturada y permite la consolidación (es decir, el cambio de estructura y contenido de agua) con la presión de confinamiento requerida. Al final del proceso de consolidación, la muestra se somete a una aplicación controlada de carga, durante la cual no se permite drenaje alguno y se mide la presión intersticial. Las tensiones efectivas se calculan como la diferencia entre la tensión total y la presión intersticial.

Como la resistencia al corte se ve afectada por tensiones efectivas, al hacer el ensayo con un conjunto de tres muestras a diferentes presiones de confinamiento, se puede definir la envolvente de rotura conforme al modelo Coulomb y definir los parámetros c' y ϕ' .

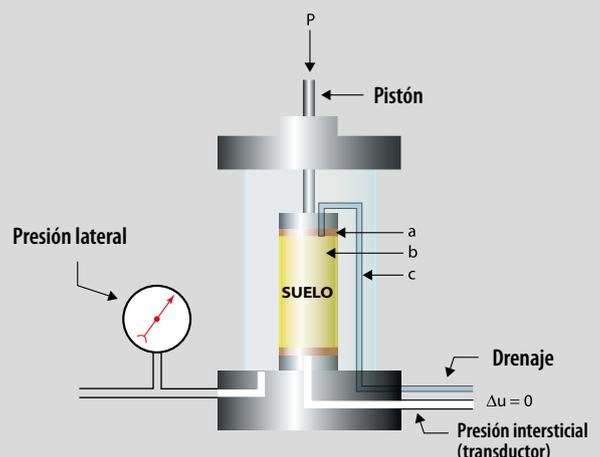


ENSAYO DE TENSIÓN EFECTIVA - CONSOLIDADO DRENADO (CD)

NORMA

▶ ASTM D7181 · BS 1377:8 · EN 17892:9 · NF P94 070 · NF P94 074

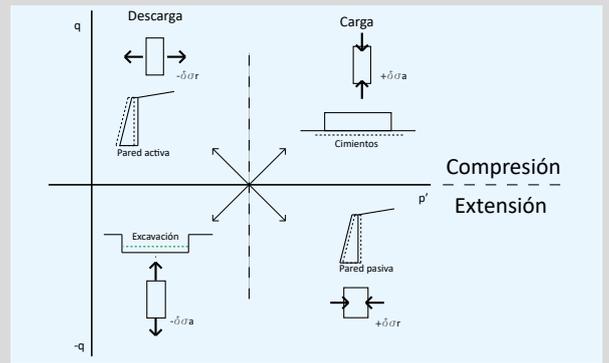
Este método de ensayo es el mismo que el CU excepto que la etapa de rotura se lleva a cabo muy lentamente para evitar que se produzca ningún cambio en la presión intersticial dentro de la muestra, en la que está permitido el drenaje. El cálculo de las tensiones total y efectiva y la envolvente de rotura también son iguales que para el ensayo CU.



ENSAYO DE TRAYECTORIA DE TENSION

Sucesos que se producen sobre el terreno como la excavación, construcción o fenómenos naturales pueden producir cambios en la magnitud y la proporción de las tensiones principales (mayor y menor). En el ensayo de trayectoria de tensión las presiones horizontales y verticales se gestionan independientemente, lo que significa que permite el comportamiento de un suelo sometido a carga y descarga anisotrópica para ser replicado y medido en el laboratorio.

Este ensayo solo se podrá realizar de forma precisa y fiable con un sistema de circuito cerrado automático servocontrolado.



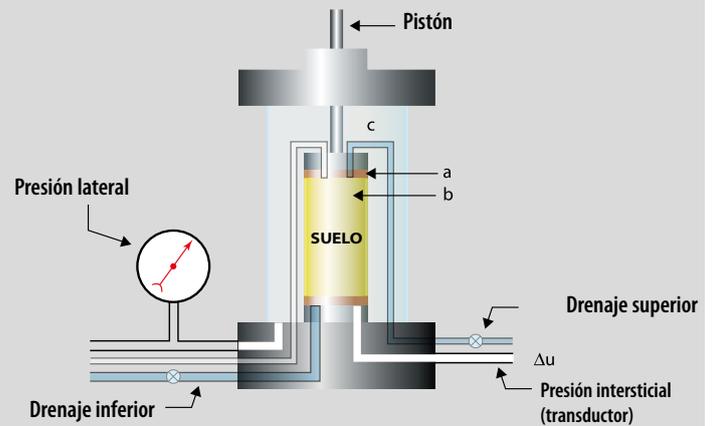
ENSAYO DE PERMEABILIDAD EN UNA CÉLULA TRIAXIAL

NORMA

▶ ASTM D5084 · BS 1377:6 · CEN-ISO/TS17892-11

El ensayo de permeabilidad triaxial consiste en saturar y consolidar la muestra hasta la tensión efectiva requerida de la misma manera que para un ensayo de CD o CU, pero en lugar de una fase de rotura, se permite que el agua fluya a través de la muestra bajo una diferencia de presión predefinida y con una tasa de del flujo que se mide. A partir de esta medición, la permeabilidad del suelo es calculada.

Para este ensayo se utilizan tres sistemas de presión independientes; para la presión de confinamiento, la línea de drenaje hasta la parte superior de la muestra y la línea de drenaje hasta la base de la muestra.



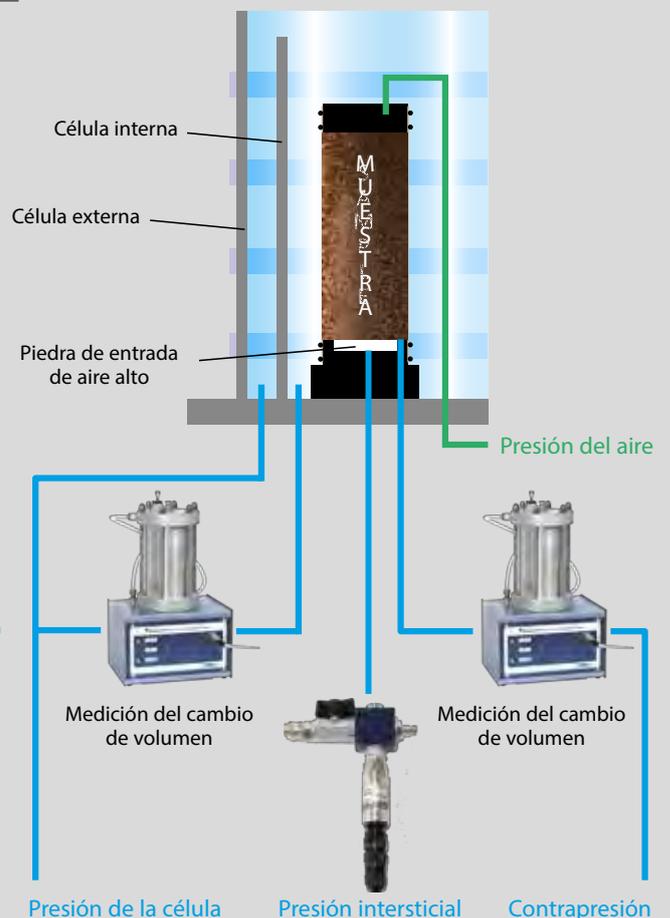
ENSAYO DE SUELO NO SATURADO

Se utiliza un sistema de ensayo insaturado cuando se requiere un ensayo de tensión efectiva que recrea las condiciones in situ de especímenes que existen en un estado naturalmente insaturado (por ejemplo, suelo que está más alto que el nivel freático).

En un suelo no saturado, los huecos entre las partículas del suelo se llenan de aire y agua, y las fuerzas de tensión superficial crean un poro negativo presión de agua (o succión) que une las partículas del suelo y aumenta la resistencia del suelo. La saturación del suelo (reemplazando el aire en los huecos con agua) da como resultado una presión positiva del agua de los poros que separa las partículas del suelo y reduce la resistencia general. Debido a esto, no es deseable saturar material insaturado o parcialmente saturado, pero tampoco se puede probar usando sistemas triaxiales convencionales porque la succión negativa causa problemas con el equipo.

La solución a este problema es usar lo que se conoce como el método de traslación de ejes, que implica aplicar una presión de aire a través de la tapa superior (de la misma manera que una contrapresión de agua en una prueba saturada). Esto eleva la presión dentro de la muestra a un valor positivo que, a su vez, aplica una presión positiva a la piedra porosa y al transductor de presión de poro.

Para el ensayo se utiliza una celda triaxial especial, con una doble pared que permite medir el cambio total en el volumen de la muestra, y una piedra de alta entrada de aire en el pedestal de la base que permite el paso del agua pero no del aire. El uso del método de traslación de ejes con la celda de doble pared permite realizar pruebas de esfuerzo efectivas en materiales insaturados.



SISTEMAS TRIAXIALES

Wykeham Farrance es el especialista en ensayos de suelos y cuenta con 75 años de experiencia. Recientemente, hemos lanzado una nueva generación de sistemas triaxiales, que cumplen estrictamente con las normas internacionales. En las siguientes páginas, se detallan nuestros 4 sistemas triaxiales con crecientes niveles de sofisticación. Junto con una amplia gama de accesorios, ofrecen una gran variedad de más de 8000 configuraciones, capaces de satisfacer cualquier necesidad del cliente.

28



■ **El sistema triaxial con mediciones analógicas** es la solución básica ideal para la realización de ensayos triaxiales estándar, como la tensión efectiva y total, para laboratorios que no requieran mediciones digitales. Toda la adquisición de datos y la gestión de ensayos se realizan de forma manual.



■ **El sistema triaxial con adquisición automática de datos integrada** es la solución compacta más sencilla para ensayos triaxiales estándar (tensión efectiva y total). Puede equiparse con un sistema de presión de interfaz aire/agua estándar o con controladores automáticos de presión/volumen. No se requiere adquisición de datos externos o PC.



■ **El sistema triaxial con adquisición automática de datos externos** es la solución compacta ampliable para ensayos triaxiales estándar (tensión efectiva y total) y para muchos otros ensayos de suelos. Puede equiparse con un sistema de presión de interfaz aire/agua estándar o con controladores automáticos de presión/volumen. La adquisición de datos se puede compartir con otros equipos de análisis de suelos (por ejemplo, consolidación y corte), adquisición o PC.



■ **Sistema triaxial controlado por PC totalmente automático AUTOTRIAX 2:** el avanzado sistema de ensayos triaxiales que puede realizar de forma automática y simultánea hasta 6 ensayos independientes sin intervención humana.

Sistema triaxial estándar con mediciones analógicas

NORMA

- ▶ BS 1377:7 ▶ BS 1377:8 ▶ BS 1377:6 ▶ ASTM D2850
- ▶ ASTM D4767 ▶ ASTM D7181 ▶ ASTM D5084
- ▶ EN 17892: 8 ▶ EN 17892: 9

El sistema triaxial estándar con mediciones analógicas es la solución básica ideal para la realización de ensayos triaxiales estándar, como la tensión efectiva y total, para laboratorios que no requieran mediciones digitales. Toda la adquisición de datos y la gestión de ensayos se realizan de forma manual.

La alimentación eléctrica sólo es necesaria para el compresor de aire y para el bastidor de carga triaxial durante la fase de rotura.

La configuración triaxial estándar con medición analógica puede ampliarse fácilmente en fases subsiguientes, con el fin de realizar ensayos triaxiales adicionales, o también resulta adecuada para una futura actualización al sistema con medición digital.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Medición de datos totalmente analógica mediante reloj comparador, anillo de carga, bureta doble y manómetro de presión intersticial.
- » Medición con un manómetro específico, lo que asegura un cambio insignificante en el volumen del circuito de la presión intersticial, como requieren las normas.
- » Sistema de presión con interfaz aire/agua y panel triaxial con reguladores de presión de aire.
- » Fácilmente ampliable con accesorios específicos, para realizar ensayos adicionales como permeabilidad, no confinados, CBR, etc.
- » De fácil actualización a un sistema de medición digital

COMPONENTES DEL SISTEMA

- Bastidores de carga: TRIAX o TRITECH página 68
- Célula triaxial: Estándar o acanalada página 71
- Sistema de presión: Interfaz de aire/agua página 77
- Sistema de medición analógico página 78
- Sistema de desaireación página 82

Hay más de 400 configuraciones de sistemas disponibles, dependiendo del tipo de ensayo, el tamaño de la muestra y el sistema de presión. Póngase en contacto con nosotros, para obtener más detalles.

ENSAYO

- Tensión total (UU)
- Tensión efectiva (CU, CD)
- Permeabilidad
- No confinado
- CBR
- Otros



Sistema triaxial estándar con adquisición de datos digital integrada

NORMA

- ▶ BS 1377:7 ▶ BS 1377:8 ▶ BS 1377:6 ▶ ASTM D2850 ▶ ASTM D4767
▶ ASTM D7181 ▶ EN 17892: 8 ▶ EN 17892: 9

28

El sistema triaxial estándar con adquisición digital externa de datos es la solución compacta ideal para la realización de ensayos triaxiales estándar como, por ejemplo, la tensión efectiva y total, para clientes del sector educativo que no necesiten una adquisición de datos externa y un PC. Todos los datos se guardan en un dispositivo de memoria flash.

ENSAYO

- Tensión total (UU)
Tensión efectiva (CU, CD)
No confinado
CBR
Otros



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Adquisición automática de datos integrada (a través de USB) para todos los sensores necesarios (desplazamiento vertical, fuerza axial, presión de la célula, contrapresión, presión intersticial, cambio de volumen).
- » Panel táctil a color de 6" de fácil manejo, para el control local del bastidor de carga y el control de los cuatro canales en tiempo real.
- » No es estrictamente necesario disponer de un PC para la gestión del ensayo: los ensayos se pueden gestionar fácilmente desde la pantalla táctil de 6".
- » Configuración compacta que ocupa poco espacio.
- » Modo de control adicional, incluida la adquisición de datos y la máquina mediante un PC remoto y un software.
- » Paquete adicional para el procesamiento de datos y la elaboración de informes, que cumple totalmente con las normas ASTM y BS-EN.

CARACTERÍSTICAS adicionales con la solución independiente Hydromatic

- » Instalación más fácil y ahorro de espacio: ya no se necesitan aparatos de aire comprimido, paneles de control y sistemas auxiliares de aire/agua.
- » Control automático en circuito cerrado y gestión de la presión de la célula y de la contrapresión.
- » Panel táctil a color de 6" de fácil manejo, para el control local de la presión y la medición en tiempo real de los cambios de presión y volumen.
- » Soporte ergonómico y versátil del panel de control, que se ajusta según las preferencias del usuario.

COMPONENTES DEL SISTEMA

- Bastidores de carga: TRIAX 4C o TRITECH 4C página 69
- Célula triaxial: Estándar o con bandas página 71
- Sistema de presión:
Interfaz de aire/agua o HYDROMATIC INDEPENDIENTE página 76
- Sistema de medición digital página 79
- Plantilla para el procesamiento de datos y la presentación de informes página 85
- Sistema de desaireación página 82

Hay más de 2000 configuraciones de sistemas disponibles, dependiendo del tipo de ensayo, el tamaño de la muestra y el sistema de presión. Póngase en contacto con nosotros, para obtener más detalles.

Sistema triaxial estándar con adquisición de datos externa/ampliable

NORMA

- BS 1377:7 ▸ BS 1377:8 ▸ BS 1377:6 ▸ ASTM D2850 ▸ ASTM D4767
- ASTM D7181 ▸ ASTM D5084 ▸ EN 17892: 8 ▸ EN 17892: 9

El sistema triaxial estándar con adquisición digital externa de datos es la solución ampliable ideal para la realización de ensayos triaxiales estándar como, por ejemplo, tensión efectiva y total, en laboratorios comerciales que necesitan adquisición central de datos para compartirla con otras máquinas

ENSAYO

- Tensión total (UU)
- Tensión efectiva (CU, CD)
- Permeabilidad
- No confinado
- CBR
- Insaturado
- Otros



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Solución ampliable, adecuada no solo para ensayos triaxiales estándar (tensión efectiva/total), sino también para otros tipos de ensayos de suelos.
- » Adquisición de datos compartida con otros equipos de ensayos de suelos: el usuario puede agrupar y combinar los transductores para adaptarlos a diferentes aplicaciones.
- » Software de PC para la calibración remota de los canales y la gestión completa de la adquisición de datos.
- » Configuración triaxial múltiple y flexible (por ejemplo, un bastidor y tres células) para realizar simultáneamente la saturación, la consolidación y el corte monotónico.
- » Paquete adicional para el procesamiento de datos y la elaboración de informes, que cumple totalmente con las normas ASTM y BS-EN.

CARACTERÍSTICAS adicionales con la solución independiente Hydromatic

- » Instalación más fácil y ahorro de espacio: ya no se necesitan aparatos de aire comprimido, paneles de control y sistemas auxiliares de aire/agua.
- » Control automático de circuito cerrado y gestión de la presión de la célula y de la contrapresión.
- » Panel táctil a color de 6" de fácil manejo, para el control local de la presión y la medición en tiempo real de los cambios de presión y volumen.
- » Soporte ergonómico y versátil del panel de control, que se ajusta según las preferencias del usuario.
- » Conexión LAN a GEODATALOG8: las mediciones de presión y volumen pueden sincronizarse fácilmente con las demás lecturas y transmitirse al mismo tiempo a un PC.

COMPONENTES DEL SISTEMA

- Bastidores de carga: TRIAX o TRITECH página 68
- Célula triaxial: Estándar o con bandas página 71
- Sistema de presión: Interfaz de aire/agua o HYDROMATIC INDEPENDIENTE página 76
- Sistema de medición digital página 79
- Plantilla para el procesamiento de datos y la presentación de informes página 85
- Sistema de desaireación página 82

Hay más de 2500 configuraciones de sistemas disponibles, dependiendo del tipo de ensayo, el tamaño de la muestra y el sistema de presión. Póngase en contacto con nosotros, para obtener más detalles.



Sistema triaxial automático controlado por PC 29-WFDIA2

La optimización de tecnologías avanzadas en componentes de hardware y software para ensayos triaxiales de gran eficacia



AUTOTRIAX EmS

NORMA

- BS 1377:7 ▸ BS 1377:7 ▸ BS 1377:8 ▸ BS 1377:6
- ASTM D2850 ▸ ASTM D4767 ▸ ASTM D7181 ▸ ASTM D5084
- EN 17892: 8 ▸ EN 17892: 9



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo CONTROLS.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

- » Ensayos 24 horas al día 7 días a la semana sin interrupción, lo que permite maximizar la productividad y reducir las exigencias de su personal.
- » Software de PC multitarea, fácil de usar y basado en Windows, que cumple con las normas correspondientes.
- » Ejecución automática de hasta seis ensayos triaxiales independientes de principio a fin con un solo PC.
- » Visualización en tiempo real de todos los transductores y datos calculados para todos los ensayos en vivo, con gráficos de los datos medidos y calculados, que puede seleccionar el usuario.
- » Control automático en tiempo real de ensayos estándar y no estándar (por ejemplo, ensayos de trayectoria de tensión).
- » La capacidad de instalar software y adaptar accesorios adicionales según sea necesario permitirá que el Autotriax EmS realice numerosos tipos de ensayos.
- » El concepto modular del Autotriax EmS permite una fácil ampliación y actualización.
- » Se minimizan los factores externos y las incoherencias entre los diferentes operadores; los procedimientos del ensayo siempre son repetibles y cumplen con las normas.
- » Control con PC de alta velocidad de circuito cerrado para el seguimiento continuo y la reacción instantánea de los componentes del sistema.



AUTOTRIAX²

UNIDADES DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y DE CONTROL

- Gestiona el controlador de presión/volumen, los bastidores de carga, la presión de la célula y la contrapresión, las válvulas solenoides y los transductores
- Transmite datos e información entre el software y todos los componentes activos
- Los datos de calibración de los transductores conectados se guardan en el firmware de las unidades
- Hay cuatro versiones diferentes disponibles para ofrecer la máxima flexibilidad
- El concepto de diseño modular permite una fácil ampliación del sistema

HYDRUMATIC

CONTROLADOR DE PRESIÓN Y VOLUMEN

- Genera presión de agua regulada mediante control del circuito cerrado, de hasta 3500 kPa o 1700 kPa
- Alimenta hasta dos líneas de presión hidráulica y mide los dos cambios de volumen asociados
- Mide los cambios de presión y volumen con alta resolución, respectivamente 0,1 kPa y 0,001 cc
- Gran capacidad de volumen, 250 cc
- No se necesita compresor de aire

SERVOFLOW

CONTROLADOR DE LA PRESIÓN DE AIRE Y EL VOLUMEN DE AGUA PARA ENSAYOS DE SUELOS INSATURADOS

- Control automático de la presión de aire para ensayos de suelos insaturados
- Bajo consumo de aire
- Mide el cambio de volumen total de una muestra de suelo insaturada en la célula triaxial de pared doble
- Regulación de la presión del aire hasta 1000 kPa
- Para el cambio de volumen, tiene una capacidad física de 100 cc, pero gracias al cambio automático puede medir el cambio de volumen automático constantemente

Gráfico de la tensión de desviación y de corte en comparación con la deformación axial durante una etapa de corte monótonica (izquierda), incrementos de la presión de la célula de saturación; el gráfico que muestra la presión de agua intersticial respondiendo a medida que aumenta la presión de la célula hasta alcanzar el valor objetivo



SOFTWARE DE GESTIÓN DEL DISPOSITIVO

Diseñado para definir la configuración y ubicación de los componentes de cada sistema

triaxial

SOFTWARE DE ENSAYO

TENSIÓN EFECTIVA Y TOTAL

Control automático o manual de saturación, consolidación (para ensayos de tensión efectiva) y fase de corte, según las normas ASTM y BS.

MÓDULO DE TRAYECTORIA DE TENSIÓN

^{(1) (2)} Código de activación para las fases de trayectoria de tensión, con control independiente de las tensiones axial y radial.

MÓDULO K_0 ^{(1) (2)}

Código de activación para las fases K_0 , con control de lazo cerrado del área transversal de la muestra de suelo.

MÓDULO DE PERMEABILIDAD ⁽¹⁾

Código de activación para el control automático o manual de las fases de permeabilidad triaxial.

MÓDULO DE SUELO INSATURADO ⁽¹⁾

Código de activación para el control automático o manual de suelos insaturados, método de traslación de ejes.

CRS: VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN CONSTANTE ⁽¹⁾

Código de activación para el control automático o manual de la velocidad de deformación constante.

CBR: CALIFORNIA BEARING RATIO ⁽¹⁾

Código de activación para el ensayo CBR.

NO CONFINADO ⁽¹⁾

Código de activación para ensayos no confinados.

⁽¹⁾ Debe adquirirse una licencia adicional para desbloquear este módulo

⁽²⁾ Deberán usar una tapa superior de vacío y una celda de carga sumergible para pruebas con fases en extensión



Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Bastidores de carga triaxiales

Las máquinas electromecánicas TRITECH de WYKEHAM FARRANCE son los bastidores de carga de alto rendimiento originales para los ensayos triaxiales. Parte de la compañía desde hace más de 50 años, han sido sometidas a un desarrollo constante y son la solución ideal para laboratorios avanzados y de investigación que deseen realizar ensayos de gran calidad y con altos niveles de productividad. Series de alto rendimiento, de 50 y 100 kN de capacidad, en dos versiones: estándar (28-WF4005 y 28-WF4010) y con adquisición de datos integrada (28-WF4005/4C y 28-WF4010/4C), especialmente indicadas para laboratorios avanzados y de investigación.

28

TRITECH

28-WF4005, 28-WF4005/4C, 28-WF4010, 28-WF4010/4C

CARACTERÍSTICAS comunes

- » La solución ideal para laboratorios avanzados y de investigación que requieran ensayos de gran calidad y altos niveles de productividad
- » Diseñados para laboratorios de ensayos de suelos, para realizar ensayos UU, CU, CD y trayectoria de tensión* (compresión/extensión)
- » Debido al rango de velocidad variable, también se pueden realizar ensayos no confinados, CBR y Marshall
- » Adecuados para ensayos triaxiales controlados por PC (ver sistema AUTOTRIAX EmS)*
- » Capacidad máxima de compresión: 50 kN o 100 kN
- » Escala de velocidad de 0,00001 a 99,99999 mm/min
- » Diámetro máximo de la muestra (para ensayos axiales): 150 mm
- » La calidad del diseño evita vibraciones que pudieran afectar a la muestra
- » Pantalla grande de gran contraste de 4 x 20 caracteres con teclado de membrana de 6 teclas*



TRITECH 50 y TRITECH 100 equipadas con celdas triaxiales con bandas provistas de celda de carga sumergibles y transductor de presión de poros

* Solo para los modelos 28-WF4005 y WF4010

Información para pedidos

28-WF4005

Tritech50, bastidor de carga triaxial, 50 kN de capacidad, 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico

28-WF4010

Tritech100, bastidor de carga triaxial, 100 kN de capacidad, 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico

28-WF4005/4C

Tritech50, bastidor de carga triaxial, 50 kN de capacidad, con adquisición de datos integrada de 4 canales, 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico

28-WF4010/4C

Tritech100, bastidor de carga triaxial, 100 kN de capacidad, con adquisición de datos integrada de 4 canales, 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico

Modelos	28-WF4005	28-WF4010	28-WF4005/4C	28-WF4010/4C
4 canales incorporados			●	●
Diámetro de la muestra máximo, mm	150	150	150	150
Velocidad de ensayo mínima, mm/min	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
Velocidad de ensayo máxima, mm/min	99,99999	99,99999	99,99999	99,99999
Fuerza de compresión máxima, kN	50	100	50	100
Fuerza de tracción máxima, kN	5	5	5	5
Luz vertical mínima, mm	335	390	335	390
Luz vertical máxima, mm	1100	1140	1100	1140
Luz horizontal, mm	364	498	364	498
Diámetro del plato, mm	158	158	158	158
Recorrido del plato, mm	100	100	100	100
Dimensiones (alto x ancho x fondo) (aprox.)	1460 x 505 x 380	1830 x 600 x 520	1460 x 655 x 380	1830 x 750 x 520
Potencia, W	600	680	600	680
Peso, kg (aprox.)	98	120	98	120

Bastidores de carga triaxiales

Sistema triaxial estándar con adquisición de datos digital integrada es la solución compacta ideal para la realización de ensayos triaxiales estándar como tensión efectiva y total para los clientes de sector educativo que no necesiten adquisición de datos externos y PC. Todos los datos se guardan en una memoria flash.

TRITECH

28-WF4005/4C, 28-WF4010/4C

CARACTERÍSTICAS adicionales

- » Amplia pantalla gráfica a color de pantalla táctil a prueba de agua de 6" que permite el control de la máquina, la transmisión de gráficos y tabla de datos en la pantalla.
- » Modo de doble control que incluye máquina y adquisición de datos mediante la pantalla táctil local o desde el PC remoto (no incluido) y el software (incluido).
- » Puerto USB para conectar un memory stick (incluido con la máquina) para el almacenamiento de datos del ensayo.
- » Ratio de muestreo efectivo de hasta 50/seg.
- » Comunicación LAN.
- » Inicio y parada del ensayo automáticos, según las condiciones predeterminadas.
- » Transductores locales y remotos con calibración a través del software.
- » Visualización gráfica y numérica de lecturas.
- » Soporte de pantalla multiarticulado.



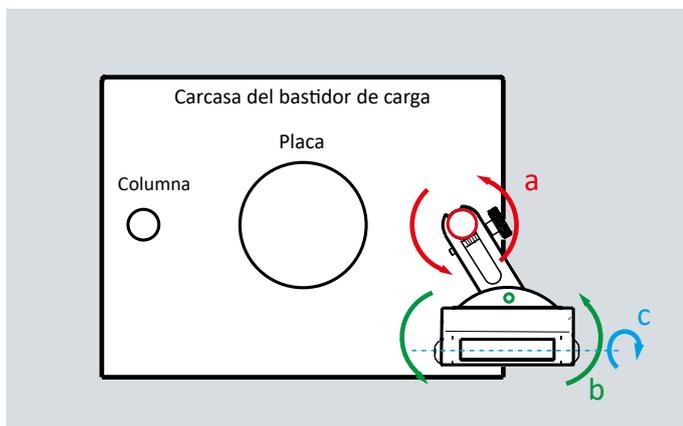
TRITECH 50 y TRITECH 100 con 4 canales incorporados, equipados con célula triaxial acanalada provista de célula de carga sumergible y transductores de presión intersticial



Detalle de la legendaria caja de cambios Trittech. El sistema está diseñado para minimizar la vibración y permitir una transmisión suave.



El controlador de pantalla táctil está montado sobre un soporte ergonómico multiarticulado que permite ajustar su posición de cuatro maneras diferentes: cambiando la altura del soporte; girando el soporte (a); girando la pantalla táctil (b); inclinando la pantalla táctil (c).



Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Bastidor de carga triaxial

La máquina TRIAX electro-mecánica de WYKEHAM FARRANCE ha sido diseñada específicamente para aplicaciones triaxiales y es ideal para laboratorios comerciales que necesitan una máquina versátil capaz de realizar una amplia gama de ensayos.

28

TRIAX

28-WF4001 y 28-WF4001/4C

CARACTERÍSTICAS comunes

- » Solución ideal para laboratorios comerciales: una máquina para realizar ensayos triaxiales de alta calidad, además de ensayos de compresión no confinados y de uso general.
- » Diseñada para laboratorios de ensayos de suelos para realizar ensayos triaxiales UU, CU y CD en muestras de 38 a 70 mm de diámetro.
- » Capacidad máxima del bastidor de carga: 50 kN
- » Carga máxima del ensayo, en función de la velocidad seleccionada para el ensayo (variable de 40 a 7 kN). En la elección de la capacidad oportuna de la célula de carga, se deberá tener en cuenta este valor
- » Escala de velocidad de 0,00001 a 50,8 mm/min
- » Pantalla grande de gran contraste de 4 x 20 caracteres y teclado de membrana de 6 teclas*
- » Diámetro máximo de la muestra (para ensayos axiales): 70 mm

*Solo para el modelo 28-WF4001



TRIAX equipado con célula triaxial estándar, reloj comparador y anillos dinamométricos; TRIAX con 4 canales incorporados con célula triaxial estándar, célula de carga externa y transductor de desplazamiento.

TRIAX

28-WF4001/4C

CARACTERÍSTICAS adicionales

- » Amplia pantalla gráfica a color de pantalla táctil a prueba de agua de 6" que permite el control de la máquina, la transmisión de gráficos y tabla de datos en la pantalla.
- » Modo de doble control que incluye máquina y adquisición de datos mediante la pantalla táctil local o desde el PC remoto (no incluido) y el software (incluido).
- » Puerto USB para conectar un memory stick (incluido con la máquina) para el almacenamiento de datos del ensayo.
- » Ratio de muestreo efectivo de hasta 50/seg.
- » Comunicación LAN.
- » Inicio y parada del ensayo automáticos, según las condiciones predeterminadas.
- » Transductores locales y remotos con calibración a través del software.
- » Visualización gráfica y numérica de lecturas.
- » Soporte de pantalla multiarticulado.

Modelo	28-WF4001	28-WF4001/4C
4 canales incorporados		●
Diámetro de la muestra máximo, mm	70	70
Velocidad de ensayo mínima, mm/min	0,00001	0,00001
Velocidad de ensayo máxima, mm/min	50,8	50,8
Capacidad máxima del bastidor de carga, kN	50	50
Luz vertical mínima, mm	390	390
Luz vertical máxima, mm	725	725
Luz horizontal, mm	380	380
Diámetro del plato, mm	158	158
Recorrido del plato, mm	100	100
Dimensiones (alto x ancho x fondo) (aprox.)	1250 x 495 x 495	1250 x 645 x 495
Potencia, W	600	600
Peso, kg (aprox.)	90	90

Información para pedidos

28-WF4001
Triax, bastidor de carga triaxial, 50 kN de capacidad, 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico

28-WF4001/4C
Triax, bastidor de carga triaxial de 50 kN de capacidad con adquisición de datos incorporada de 4 canales 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico

Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Células triaxiales estándar

Estas células se componen de una cámara de policarbonato transparente que tiene una placa superior con un conjunto de pistón instalado y una base con brida doble acoplada a la parte inferior. La parte superior de la célula está fijada con tres (o seis) palomillas simples a la base, lo que hace que el montaje y desmontaje sea una operación muy rápida y sencilla.

CARACTERÍSTICAS principales

- » Presión máxima de trabajo: 1700 kPa
- » Construcción de aleación ligera, pistón de acero inoxidable y junta tórica de sellado
- » Adecuadas para células de carga sumergibles o externas
- » Cuatro válvulas de apertura/cierre de cambios no volumétricos montadas de serie
- » Para muestras con un tamaño entre 35 mm y 100 mm de diámetro
- » Adecuadas para ensayos de tensión total y efectiva
- » Diseño de conjunto rápido
- » Las células están diseñadas para alojar una muestra con una altura que sea el doble de su diámetro
- » Los pedestales, cabezales superiores, discos porosos, membranas de goma y juntas de sellado no se incluyen. Ver accesorios.



Información para pedidos

28-WF0410/B
Célula triaxial estándar para muestras de 35, 38 y 50 mm de diámetro

28-WF0411/B
Célula triaxial estándar para muestras de 35, 38, 50 y 70 mm de diámetro

28-WF0416/B
Célula triaxial estándar para muestras de 70 y 100 mm de diámetro

ACCESORIOS

Pedestal

Código de la célula 28 - Diámetro de la muestra, mm	28-WF0410/B	28-WF0411/B	28-WF0416/B
35	28-WF0410/A1	28-WF0411/A1	
38	28-WF0410/A2	28-WF0411/A2	
50	28-WF0410/A3	28-WF0411/A3	
70		28-WF0411/A4	28-WF0416/A1
100			28-WF0416/A2

Ensayo	28-WF0410/B	28-WF0411/B	28-WF0416/B
Tensión efectiva/tensión total	●	●	●

Modelo	28-WF0410/B	28-WF0411/B	28-WF0416/B
Tamaño nominal diámetro mm	50	70	100
Para tamaños especiales, diámetro mm	Entre 35 y 50	Entre 35 y 70	Entre 35 y 100
Presión máxima de trabajo [kPa]	1700	1700	1700
Altura máx. [mm]	450	500	560
Puntos de entrada para el drenaje superior/inferior, la presión de las células y la presión intersticial	4	4	4
Acoplamiento rápido para dos líneas de drenaje en la base	Incluido	Incluido	Incluido
Diámetro mm (incluidas las válvulas)	270	310	340
Peso aproximado [kg]	5	8	15



Detalle de una célula triaxial estándar provista de célula de carga sumergible

Cabezal superior y accesorios

	Dimensión de la muestra	35	38	50	70	100
1	Cabezal superior	28-WF0420/A3	28-WF0422/A3	28-WF0425/A3	28-WF0428/A3	28-WF0432/A3
2	Par de discos porosos	28-WF0420/A4	28-WF4034	28-WF4054	28-WF4074	28-WF4104
3	Membranas de goma, 10 unidades	28-WF0420/A5	28-WF4035	28-WF4055	28-WF4075	28-WF4105
4	Juntas tóricas, 10 unidades	28-WF0420/7	28-WF4036	28-WF4056	28-WF4076	28-WF4106
5	Tensor de membrana	28-WF0420/8	28-WF4031/A	28-WF4051/A	28-WF4071/A	28-WF4101/A
6	Herramienta de colocación de juntas tóricas	28-WF0420/10	28-WF4031/B	28-WF4051/B	28-WF4071/B	28-WF4101/B
7	Molde partido de dos piezas	28-WF0420/A6	28-WF0422/A6	28-WF0425/A6	28-WF0428/A6	28-WF0432/A6
8	Molde partido de dos piezas	28-WF0420/13	28-WF4031/D	28-WF4051/D	28-WF4071/D	28-WF4101/D
9	Filtros de drenaje lateral, paquete de 50	28-WF0420/A9	28-WF4031/E	28-WF4051/E	28-WF4071/E	28-WF4101/E
10	Discos de filtro, paquete de 100	28-WF0420/5	28-WF4031/F	28-WF4051/F	28-WF4071/F	28-WF4101/F
11	Tomamuestras de mano	28-WF0420/9	28-WF4031/G	28-WF4051/G	28-WF4071/G	28-WF4101/G

28-WF4005/39

Adaptador de placa para montar una célula triaxial estándar (modelo 28-WF0410/B) en el TRITECH50

28-WF0410/B5

Dispositivo de bloqueo del pistón para sujetar el pistón en la célula triaxial modelo 28-WF041X/B



Célula triaxial estándar provista de célula de carga sumergible y transductor de desplazamiento



Preparación de la célula triaxial y los accesorios de muestra

Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Células triaxiales acanaladas

Las células triaxiales acanaladas, esencialmente, constan de una cámara transparente, acanalada para prevenir una expansión excesiva durante el ensayo. El diseño de la célula garantiza una alineación vertical del pistón de carga sujetando la pared de metacrilato separada de la parte superior de la célula. Las celdas de 28-WF4070 a 28-WF4150 se pueden equipar con una actualización. para que las pruebas puedan realizarse utilizando transductores de deformación locales y bender elements.

Información para pedidos

28-WF4050
Célula triaxial acanalada para muestras de 38 y 50 mm de diámetro

28-WF4070
Célula triaxial acanalada para muestras de 38, 50 y 70 mm de diámetro

28-WF4100
Célula triaxial acanalada para muestras de 38, 50, 70 y 100 mm de diámetro

28-WF4150
Célula triaxial estándar para muestras de 38, 50, 70, 100 y 150 mm de diámetro



CARACTERÍSTICAS principales

- » Presión de trabajo máxima de 2000 kPa o 3500 kPa (28-WF4050 y 28-WF4070)
- » Construcción de aleación ligera, pistón de acero inoxidable y junta tórica de sellado
- » Bloqueo para el pistón incorporado en la célula
- » Cinco válvulas de apertura/cierre de cambios no volumétricos montadas de serie
- » Para muestras con un tamaño entre 38 mm y 150 mm de diámetro
- » Adecuadas para células de carga sumergibles o externas
- » Diseño de conjunto rápido
- » Las células están diseñadas para alojar una muestra con una altura que sea el doble de su diámetro
- » Los pedestales, cabezales superiores, discos porosos, membranas de goma y juntas de sellado no se incluyen. Ver accesorios.
- » Adecuadas para realizar ensayos de trayectoria de tensión y ensayos dinámicos utilizando un accesorio de vacío (28-WF4070; 28-WF4100; 28-WF4150)
- » Se puede actualizar con un kit avanzado que los hace compatibles con los mini transductores de muestra y los bender elements (28-WF4070; 28-WF4100; 28-WF4150)

ACCESORIOS

Pedestal

Código de la célula - Diámetro de la muestra, mm	28-WF4050	28-WF4070	28-WF4100	28-WF4150
38	28-WF4031/5	28-WF4031/7	28-WF4031/10	28-WF4031/15
50	28-WF4051/5	28-WF4051/7	28-WF4051/10	28-WF4051/15
70		28-WF4071/7	28-WF4071/10	28-WF4071/15
100			28-WF4101/10	28-WF4101/15
150				28-WF4151/15



Modelo	28-WF4050	28-WF4070	28-WF4100	28-WF4150
Diámetro nominal (mm)	50	70	100	150
Rango del diámetro (mm)	Entre 38 y 50	Entre 38 y 70	Entre 38 y 100	Entre 38 y 150
Presión máxima de trabajo (kPa)	3500	3500	2000	2000
Altura máx. [mm]	410	550	600	710
Puntos de entrada para el drenaje superior/inferior, la presión de las células y la presión intersticial	5	5	5	5
Acoplamiento rápido para dos líneas de drenaje en la base	Incluido	Incluido	Incluido	Incluido
Accesorio de vacío para tapón superior de vacío para ensayos de extensión	○	Incluido	Incluido	incluida
Opción de mejora para el uso de mini transductores de muestra y los bender elements	○	Con 28-WF4070/ADV	Con 28-WF4100/ADV	Con 28-WF4150/ADV
Diámetro incluidas las válvulas (mm)	350	400	440	520
Peso aproximado [kg]	7	18	21	40

Ensayo				
Tensión efectiva/tensión total	●	●	●	●
Trayectoria de tensión		●	●	●
Ensayo dinámico		●	●	●
En muestras/Bender elements		●	●	●

Cabezal superior y accesorios

28

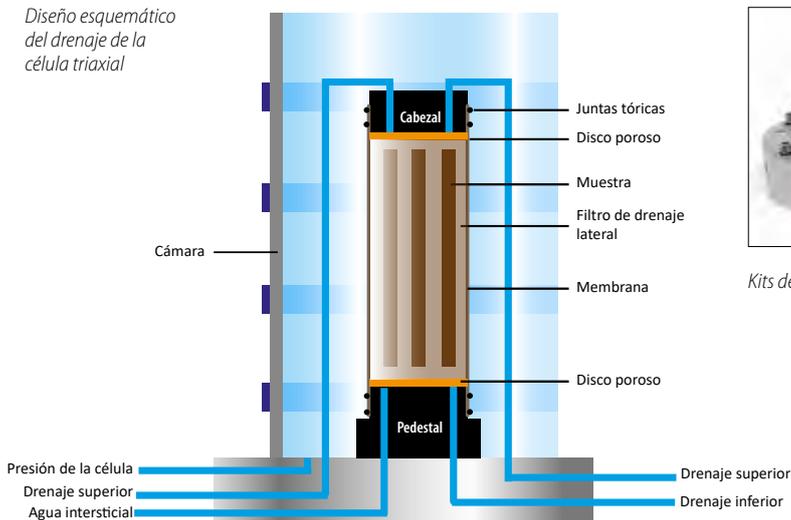


Preparación de la célula triaxial y los accesorios de muestra

	Dimensión de la muestra	38	50	70	100	150
1	Cabezal superior	28-WF4032/A	28-WF4052/A	28-WF4072/A	28-WF4102/A	28-WF4152/A
2	Cabezal superior vacío*	28-WF4032/AV	28-WF4052/AV	28-WF4072/AV	28-WF4102/AV	28-WF4152/AV
3	Disco de base	28-WF4033	28-WF-4053	28-WF4079	28-WF4103	28-WF4153
4	Par de discos porosos	28-WF4034	28-WF4054	28-WF4074	28-WF4104	28-WF4154
5	Membranas de goma, 10 unidades	28-WF4035	28-WF4055	28-WF4075	28-WF4105	28-WF4155
6	Juntas tóricas, 10 unidades	28-WF4036	28-WF4056	28-WF4076	28-WF4106	28-WF4156
7	Tensor de membrana	28-WF4031/A	28-WF4051/A	28-WF4071/A	28-WF4101/A	28-WF4151/A
8	Herramienta de colocación de juntas tóricas	28-WF4031/B	28-WF4051/B	28-WF4071/B	28-WF4101/B	28-WF4151/B
9	Molde partido de dos piezas	28-WF4031/D	28-WF4051/D	28-WF4071/D	28-WF4101/D	28-WF4151/D
10	Filtros de drenaje lateral, paquete de 50	28-WF4031/E	28-WF4051/E	28-WF4071/E	28-WF4101/E	28-WF4151/E
11	Discos de filtro, paquete de 100	28-WF4031/F	28-WF4051/F	28-WF4071/F	28-WF4101/F	28-WF4151/F
12	Tomamuestras de mano	28-WF4031/G	28-WF4051/G	28-WF4071/G	28-WF4101/G	-
13	Molde partido de dos piezas con accesorio de vacío	28-WF4031/H	28-WF4051/H	28-WF4071/H	28-WF4101/H	28-WF4151/H

*Se utiliza para ensayos dinámicos y de trayectoria de tensión con célula triaxial específica con accesorio de vacío

Diseño esquemático del drenaje de la célula triaxial



Kits de actualización 28-WF4070/ADV, 28-WF4100/ADV y 28-WF4150/ADV

Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Célula triaxial de pared doble - Ensayo insaturado

Célula triaxial de doble pared con pared interior, con acceso para los cables del transductor. La celda debe completarse con el pedestal de base con piedra de alta entrada. Ver accesorios. Para obtener información detallada y una configuración de prueba completa, visite nuestro sitio web.



CARACTERÍSTICAS principales

- » Solución ideal para medir el cambio de volumen en ensayos de suelos insaturados
- » Se utiliza junto con la piedra de alta entrada de aire montada en el pedestal específico, para el método de desplazamiento del eje
- » Presión máxima de trabajo hasta 2000 kPa
- » Dos modelos disponibles, hasta 70 mm de muestra o hasta 100 mm de muestra
- » Adecuada para muestras de 50, 70 y 100 mm de diámetro
- » Incluido el accesorio de vacío para cabezal superior de vacío para ensayos de extensión, adecuado también para muestras de suelo saturado
- » Diferentes capacidades de PEAA, desde 1 bar hasta 15 bares

Modelo	28-WF4170	28-WF4171
Para tamaños especiales, diámetro mm	Entre 50 y 70	Entre 50 y 100
Presión máxima de trabajo, kPa	2000	2000
Altura máx. [mm]	690	795
Puntos de entrada	5	5
Acoplamiento rápido para dos líneas de drenaje en la base	Incluido	Incluido
Accesorio de vacío	Incluido	Incluido
Diámetro mm (incluidas las válvulas)	478	535
Peso aproximado [kg]	30	50

ACCESORIOS

Pedestal para células triaxiales insaturadas.

Incluye piedras de alta entrada de aire, 3 bares (PEAA).

Diámetro, mm	Para la célula 28-WF4170	Para la célula 28-WF4171
50	28-WF4170/50	28-WF4171/50
70	28-WF4170/70	28-WF4171/70
100	-	28-WF4171/100

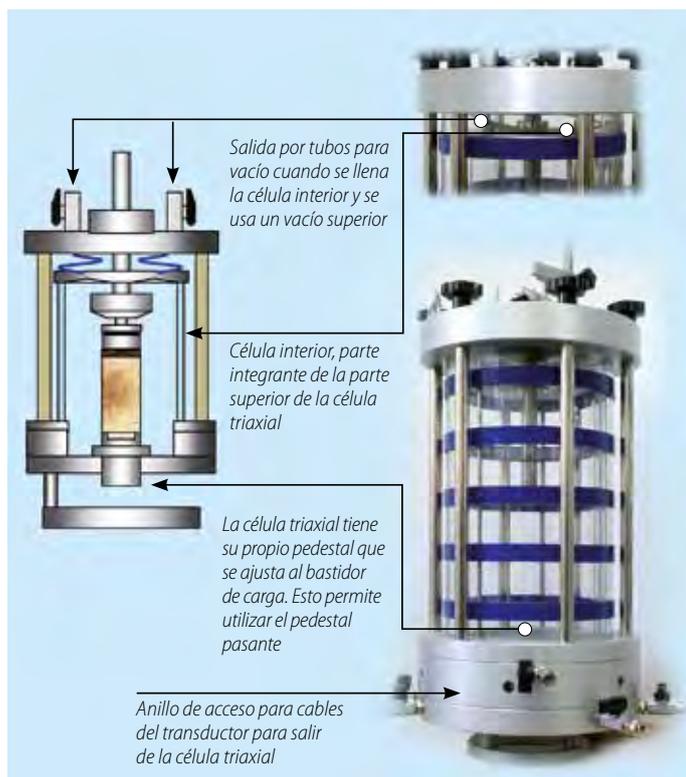
Piedras de alta entrada de aire, alternativas (PEAA).

Las PEAA de 3 bares incluidas en el pedestal se pueden sustituir fácilmente por piedras de 1, 5 o 15 de presión máxima, como se indica en la siguiente tabla.

Diámetro del pedestal, mm	50	70	100
Presión máxima			
1 bar	28-WF4150/1B	28-WF4170/1B	28-WF4171/1B
5 bares	28-WF4150/5B	28-WF4170/5B	28-WF4171/5B
15 bares	28-WF4150/15B	28-WF4170/15B	28-WF4171/15B

Componentes del juego de pedestal para célula insaturada:

- 1) Pedestal para célula insaturada.
- 2) Piedra de entrada de aire alto (PEAA) sellada con anillo de aluminio.
- 3) Anillo de compensación de aluminio.
- 4) Placa de aluminio para ensayos en suelos saturados.
- 5) Piedra porosa para ensayos en suelos saturados.



Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Sistemas de presión

Ofrecemos tres sistemas diferentes:

- Aparato de presión de aceite/agua
- Sistema de presión de aire y agua
- Hydromatic independiente - controlador de presión/volumen

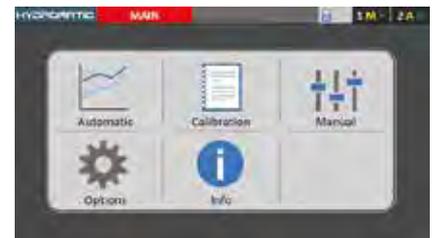
Cada sistema deberá completarse con el sistema de desaireación del agua. Véase la página 82

28

HYDROMATIC

Independiente - controlador de presión/volumen

El Hydromatic independiente es una fuente de presión de agua de uso general y un controlador de cambio de volumen. Se acciona con un motor paso a paso, que permite a la unidad medir el cambio de volumen.



Menú principal

CARACTERÍSTICAS principales

- » Controlador de pantalla táctil a color de 6", ergonómico, extraíble y con múltiples posiciones
- » Alimenta una o dos líneas de presión hidráulica y mide los cambios de volumen asociados
- » Genera presión de agua regulada mediante control en lazo cerrado, de hasta 3500 kPa o 1700 kPa
- » Unidad de memoria USB para el almacenamiento local de datos
- » Se puede conectar al GEODATALOG 8 a través de un puerto LAN que permite la transmisión de datos al PC mediante el software DATACOMM 2
- » Medición de alta resolución de la presión (0,1 kPa) y el cambio de volumen (0,001 cc)
- » Gran capacidad de volumen, 250 cc
- » Ligero y compacto
- » No se necesita compresor de aire

Información para pedidos

28-WF45DG

Controlador HYDROMATIC independiente de presión/volumen de circuito cerrado, 3500 kPa máx. de presión. Alimenta dos líneas de presión hidráulica y mide el cambio de volumen asociado. Se suministra con transductores de presión y bloques de desaireación. 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico

28-WF45SG

Controlador HYDROMATIC independiente de presión/volumen de circuito cerrado, igual que el anterior pero que alimenta una sola línea de presión.

28-WF43DG

Controlador HYDROMATIC independiente de presión/volumen de circuito cerrado, 1700 kPa máx. de presión. Alimenta dos líneas de presión hidráulica y mide el cambio de volumen asociado. Se suministra con transductores de presión y bloques de desaireación, 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico

28-WF43SG

Controlador HYDROMATIC independiente de presión/volumen de circuito cerrado, igual que el anterior pero que alimenta una sola línea de presión.

Nota: Hay certificados disponibles de conformidad de calibración para la medición de presión y volumen, bajo solicitud



El cuerpo del Hydromatic se puede colocar verticalmente, para lograr una disposición compacta de los componentes de ensayo



Control automático: Ejecución automática de los pasos programados de cambio de presión o volumen

Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Sistemas de presión

SISTEMA DE PRESIÓN DE AIRE Y AGUA Y PANELES DE CONTROL

Cilindros de presión de aire y agua de tipo "Bladder"

El sistema incluye el panel de distribución, el cilindro de tipo "Bladder" (uno por cada línea de presión) y el compresor de aire.

La célula, hecha con un tubo acrílico transparente embreado entre dos discos de aleación ligera, incorpora una membrana de goma y puede funcionar constantemente a una presión de hasta 1000 kPa. Esta unidad actúa como interfaz/depósito entre el aire comprimido, que se utiliza como fuente de presión, y el agua, utilizada como medio de presurización en la célula triaxial.



CARACTERÍSTICAS principales

- » Se usan para llevar agua presurizada de hasta 1000 kPa a células triaxiales mediante paneles de distribución de la presión.
- » Elevado índice de precisión
- » El depósito de tipo "Bladder" permite el uso de agua desaireada
- » Depósito de gran capacidad para adaptarse a ensayos de larga duración y muestras de gran tamaño
- » Dimensiones: diámetro 178 x 410 mm
- » Peso: 5,8 kg aprox.

Paneles de distribución de presión

Existen dos modelos disponibles: 28-WF4330 para dos líneas de presión y 28-WF4331 para tres líneas de presión. Incluyen reguladores de aire de precisión, salidas de presión y accesorios de conexión rápida.



28-WF4331 Tres líneas de presión

Información para pedidos

28-WF4320
Cilindro de presión de aire y agua de tipo "Bladder"

28-WF4330
Panel de distribución para dos líneas de presión, con reguladores de aire y salidas de presión.

28-WF4331
Panel de distribución para tres líneas de presión, con reguladores de aire y salidas de presión.

28-WF4330/2
Manómetro digital, escala de 0-2000 kPa x 1 kPa de división

28-WF4191
Tubo de nailon de 8 x 6 mm (D.I. - D.E.), rollo de 10 m

Nota: Para conocer el compresor de aire adecuado para el laboratorio y sus accesorios (filtro de aire, tubo de nailon, etc.), véase la página 433

SISTEMA DE PRESIÓN DE AIRE/AGUA

Este aparato proporciona una presión constante infinitamente variable utilizando un sistema de retroalimentación de presión de resorte ajustable conectado en línea con una bomba y un recipiente de intercambio de agua/aceite El aparato comprende: bomba hidráulica, conjunto de pistón/muelle, recipiente cilíndrico de intercambio de agua/aceite, manómetro, válvulas, 2 kg de aceite.



CARACTERÍSTICAS principales

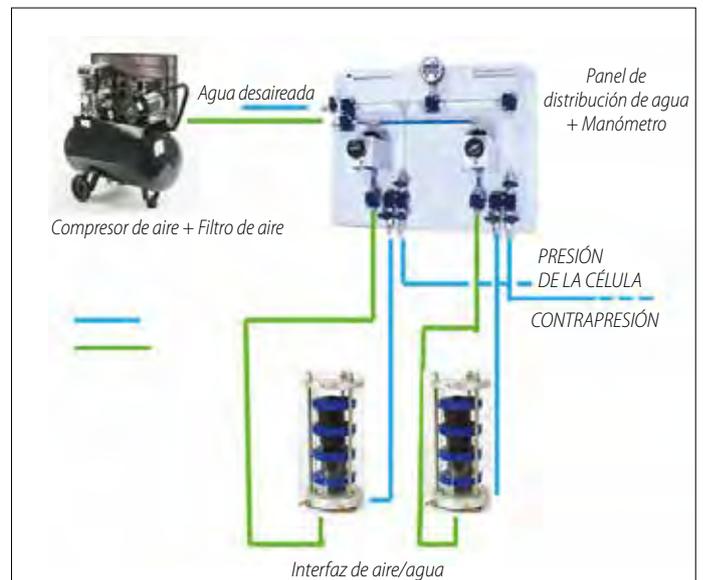
- » Genera y controla automáticamente la presión ajustada a un máximo de 3500 kPa (500 psi) dentro de ±0,5 %
- » Muy estable en periodos largos
- » Ajuste de la presión necesaria mediante un mando manual de precisión
- » Incrementos de presión progresivos
- » No se requieren pesas ni calibración
- » Dimensiones: 310 x 300 x 400 mm
- » Peso aproximado: 16 kg

Información para pedidos

28-WF4312
Aparato de presión constante de aceite y agua para presiones de hasta 3,500 kPa. 230 V, 50 Hz, monofásico

28-WF4314
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Distribución típica con un sistema de interfaz de aire/agua para un sistema triaxial estándar



Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Sistema de medición manual para ensayos triaxiales

28

CARGA – ANILLOS DINAMOMÉTRICOS

Se pueden conectar directamente al adaptador acoplado en el travesaño de los bastidores triaxiales. Con el conector 28-WF1049 (ver accesorios) se pueden adaptar a nuestra completa gama de células triaxiales.

Se suministra con tabla de calibración.

- Reloj comparador de alta resolución. 0,001 mm
- Precisión: ±1 %
- Dimensiones: 182 mm de diámetro, 214 mm de altura
- Peso aproximado: De 1,2 a 2,2 kg



Información para pedidos

Capacidad [kN]	Modelo
1	82-T1000/1M
2	82-T1000/2M
5	82-T1000/5M
10	82-T1000/10M

Hay otras capacidades disponibles...

Accesorios

28-WF1049

Conector para células triaxiales

DEFORMACIÓN AXIAL - RELOJES COMPARADORES

Diámetro de la esfera 50 mm, giro en el sentido de las agujas del reloj. Se suministra con soporte de montaje posterior para conectarlo a los anillos dinamométricos.

- Peso aproximado: 200 g



Recorrido [mm]	Modelo
30	28-WF6402
50	28-WF6403

PRESIÓN INTERSTICIAL - MANÓMETRO

La presión de agua intersticial se puede medir con un manómetro provisto de un dispositivo antitorción que se puede montar directamente en la célula triaxial.



28-WF4451

Manómetro digital de 2000 kPa de capacidad x 1 kPa de división para la medición de la presión de agua intersticial en sistemas triaxiales con medición manual. Se suministra con dispositivo antitorción y bloque de desaireación

CAMBIO DE VOLUMEN - APARATO DE CAMBIO DE VOLUMEN DE BURETA DOBLE

Compuesto por dos tubos de medición, con una bureta de 25 ml montada en su interior y un tubo deacrílico externo. Los tubos de la bureta se conectan directamente a un sistema de válvulas de inversión, que se utiliza para invertir la dirección en los tubos de medición sin afectar a la dirección del flujo de agua hacia o desde la célula triaxial. La unidad también incluye un sistema de válvula by-pass cuando no se requiere la medición de cambio de volumen. Las buretas están calibradas para la clase A.



Información para pedidos

28-WF4400

Aparatos de cambio de volumen de bureta doble
Dimensiones: 130 x 682 x 87 mm
Peso aproximado: 3 kg

Accesorios

28-WF4400/1

Paquete de hidrocarburo soluble rojo para 500 ml

Componentes y accesorios del sistema triaxial:

Sistema de medición electrónica para ensayos triaxiales

CARGA – CÉLULA DE CARGA EXTERNA

Se utilizan para medir la fuerza axial ejercida sobre la muestra en las células triaxiales.

Con conector para el travesaño superior de nuestros bastidores de carga triaxiales.



Información para pedidos

Capacidad [kN]	Modelo
3,5	28-WF0370/T
10	28-WF0373/T
25	28-WF0374/T
50	28-WF0375/T
100	28-WF0376/T

CAMBIO DE VOLUMEN – DISPOSITIVO DE CAMBIO DE VOLUMEN

El aparato proporciona una señal eléctrica directamente proporcional al volumen de agua que fluye a través de la unidad. El aparato se compone de un pistón conectado a un transductor lineal de 25 mm de recorrido y sellado a una cámara de calibración mecanizada de alta precisión.

Especificación técnica
 - Capacidad: 100 cc
 - Dimensión: 260 x 280 x 400 mm (anchura x fondo x altura)

28-WF4410

Aparato de cambio de volumen automático



CARGA – CÉLULA DE CARGA SUMERGIBLE

Las células de carga sumergible (interna) se han diseñado para trabajar dentro de las células triaxiales. Tienen menor histéresis y una linealidad muy buena junto con una característica sustancial de seguridad contra sobrecarga.



Información para pedidos

Capacidad [kN]	Modelo de célula triaxial	Modelo
1	28-WF0410/B 28-WF4050	28-WF6350
5	Diám. Pistón de 15,5 mm	28-WF6352
10		28-WF6354
1	28-WF0411/B 28-WF0416/B 28-WF4070	28-WF6351
5	28-WF4100	28-WF6353
10	28-WF4150	28-WF6355
25	Diám. Pistón de 25 mm	28-WF6356
50		28-WF6357

PRESIÓN INTERSTICIAL – TRANSDUCTORES DE PRESIÓN

Se utilizan para medir la presión de agua intersticial del suelo

Capacidad [kPa]	Modelo
1000	28-WF6300/A
2000	28-WF6301/A
3500	28-WF6302/A

Accesorios

28-WF6310
 Bloque de desaireación



Transductor de presión con bloque de desaireación

DEFORMACIÓN AXIAL – TRANSDUCTORES DE DESPLAZAMIENTO

Se utilizan para medir la deformación axial en muestras de suelo



Transductor potenciométrico

Recorrido [mm]	Modelo
25	30-WF6208
50	30-WF6209
100	30-WF6210

Accesorios

28-WF6220

Soporte de montaje para 28-WF4050 y 28-WF0410/B



28-WF6221

Soporte de montaje para 28-WF4070; 28-WF4100; 28-WF4150; 28-WF4170; 28-WF4171; 28-WF0411/B; 28-WF0416/B

Nota: En caso de que todos los sensores que se presentan aquí se suministren con el sistema de adquisición de datos, se puede solicitar un certificado de conformidad de calibración. En la información del pedido, añada el sufijo "C" al código del producto en cuestión (por ejemplo, 28-WF6208/C)

Accesorios para el sistema triaxial:

Medición del módulo de corte máximo (Gmax) Bender elements

Los Bender elements permiten medir el módulo de corte máximo (Gmax) de una muestra de suelo y evaluar a partir de estos datos la rigidez de un suelo. Gmax se asocia generalmente con niveles de deformación de corte en torno al 0,001 % y es un parámetro clave en los pequeños análisis dinámicos de deformaciones, como los que sirven para predecir el comportamiento del suelo o la interacción de la estructura del suelo durante terremotos, explosiones o vibraciones por máquinas y tráfico.



CARACTERÍSTICAS principales

- » Se utiliza para la determinación de Gmax en muestras de suelo
- » Unidad inteligente compacta y cómoda con conexión de PC a LAN
- » Incluye generador de señal y receptor para medir las velocidades de las ondas S y P, lo que permite un análisis más profundo de las muestras
- » Fáciles cálculos de tiempo de propagación con un software intuitivo que utiliza un algoritmo específico
- » Generador multiondas versátil (sine, haversine, morlet)
- » Obtenga resultados de alta resolución con una adquisición de datos flexible de hasta 15 MB de muestras/segundo
- » Uso con celdas triaxiales con bandas actualizadas con kits adecuados o independientes con accesorios opcionales
- » Adecuado para muestras con un diámetro de entre 50 y 150 mm
- » Ensayo multifrecuencia de hasta 100 kHz
- » Presión máxima de trabajo: 3500 kPa

Información para pedidos

Diámetro [mm]	Célula triaxial	Solo el ensayo de compresión*	Ensayo de compresión/extensión**
50	28-WF4070	28-WF4057/PS	28-WF4058/PS
70	28-WF4070	28-WF4077/PS	28-WF4078/PS
	28-WF4100	28-WF4077/PS1	28-WF4078/PS1
100	28-WF4100	28-WF4107/PS	28-WF4108/PS
150	28-WF4150	28-WF4157/PS	28-WF4158/PS



* El kit incluye cabezal superior, pedestal y un par de piedras porosas de anillo sinterizadas
 ** El kit incluye cabezal superior de vacío, pedestal y un par de piedras porosas de anillo sinterizadas

Accesorios

28-WF4200

Unidad inteligente compacta y cómoda, que incluye generador de señal y receptor para medir las velocidades de las ondas S y P. Conexión de PC a LAN. PC no incluido.



Configuración de los Bender elements que ofrece la posibilidad realizar el ensayo con la muestra sin utilizar células triaxiales

Para obtener información y detalles completos, incluidas configuraciones de ensayo completas, solicite la colaboración de nuestro especialista

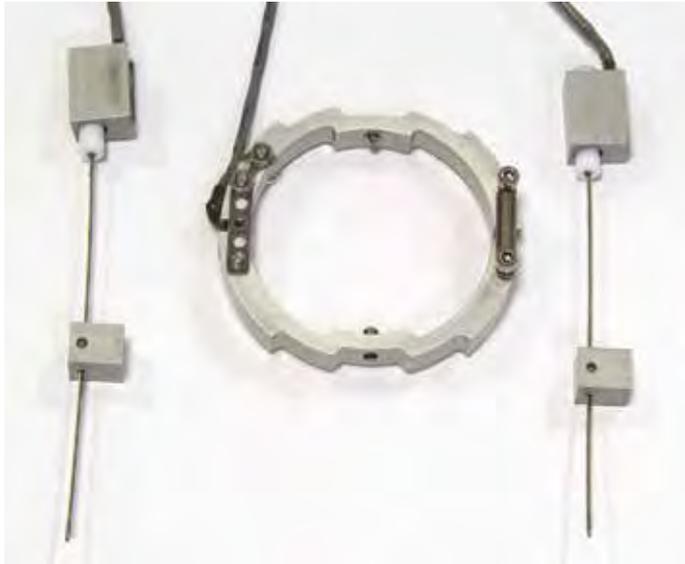


Software de Bender elements fáciles de usar

Accesorios para el sistema triaxial:

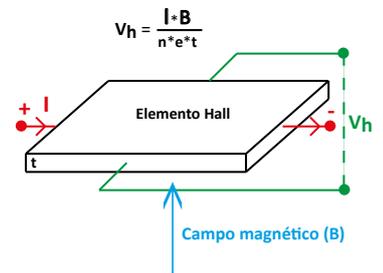
Medición de la deformación local – Mini en la muestra

En los ensayos triaxiales convencionales la rigidez de una muestra de terreno se determina mediante la medición del desplazamiento externo. Dichas medidas están sujetas a errores causados por deflexiones del sistema de carga y la estratificación de las piedras porosas en los extremos de la muestra. Los transductores de deformación axial y radial locales evitan estos problemas.



CARACTERÍSTICAS principales

- » Adecuados para muestras con un diámetro de entre 38 y 150 mm
- » Presión máxima de trabajo: 3500 kPa
- » Estructura ligera y compacta de reducidas dimensiones
- » Para su uso con células triaxiales acanaladas, actualizadas con kits adecuados y células triaxiales de pared doble
- » La deformación axial y radial se mide directamente en la muestra del ensayo
- » Adecuado para la adquisición de datos estática y dinámica mediante sistemas triaxiales



Los transductores de deformación local se suministran en un kit que incluye un transductor radial y dos transductores axiales adecuados para muestras con un diámetro de 38 mm, 50 mm, 70 mm, 100 mm y 150 mm. Los accesorios de montaje como el anillo radial, los soportes de montaje y el dispositivo de sujeción también se incluyen.

Diámetro de la muestra [mm]	Ensayos estáticos	Ensayos dinámicos
38	28-WF4039/KM	28-WF4039/KN
50	28-WF4059/KM	28-WF4059/KN
70	28-WF4079/KM	28-WF4079/KN
100	28-WF4109/KM	28-WF4109/KN
150	28-WF4159/KM	28-WF4159/KN

NOTA: Los transductores mencionados anteriormente también están disponibles con certificados de conformidad de calibración 28-WF4XXX/KMC o 28-WF4XXX/KNC



Transductores montados en una muestra



Célula triaxial acanalada 28-WF4070 con kit de actualización 28-WF4070/ADV para su uso con bender elements y transductores de deformación locales

Accesorios para el sistema triaxial:

Sistema de desaireación de agua

El agua desaireada se va a usar para rellenar células triaxiales, sistemas de presión y aparatos de medición del cambio de volumen es esencial para saturar adecuadamente las muestras de terreno.

El sistema incluye los siguientes elementos:

- Un tanque de desaireación (hay dos versiones disponibles, con 7 o 23 L de capacidad)
- Bomba de vacío con unidad de secado
- Panel con válvula
- Tubos y accesorios

28



BOMBA DE VACÍO Y UNIDAD DE SECADO

La bomba de vacío 86-D2001 debe usarse con la unidad de secado de aire (86-D2005) llena de gel de sílice desecante (86-D0819). Esto se recomienda para evitar o limitar la mezcla de vapor de agua con el aceite de la bomba. Cuando se use la bomba de manera intensiva, se recomienda usar también el filtro de pulverización de salida (86-D2001/3), que recoge constantemente la vaporización de aceite del depósito de aceite durante el funcionamiento.

BOMBA DE VACÍO

Despl. de aire libre: 75 l/min
 Vacío final: 0,1 mbar
 Dimensiones: 300 x 150 x 240 mm
 Peso aproximado: 8,5 kg

UNIDAD DE SECADO DE AIRE

Bastidor de plástico con cilindro acrílico
 Capacidad desecante: 500 g aprox.
 Dimensiones: diámetro 185 x 300 mm aprox.
 Peso (vacío): 1 kg aprox.

FILTRO DE PULVERIZACIÓN DE SALIDA (OPCIONAL)

Peso aproximado: 0,7 kg

Información para pedidos

Bomba de vacío y unidad de secado

86-D2001
 Bomba de vacío portátil, desplazamiento de aire libre 75 l/min, vacío final 0,1 mbar. 230 V/50-60 Hz/monofásica

86-D2001/Z
 Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

86-D2005
 Unidad de secado de aire. Para uso con gel de sílice con indicador, 86-D0819 (OPCIONAL)

86-D2001/3
 Filtro de pulverización de salida

DEPÓSITO DE DESAIREACIÓN DE AGUA

Cilindro de acrílico transparente equipado con una entrada de agua pulverizada, una entrada de aire y un soporte metálico. Puede instalarse en la pared

Modelos	28-WF4220/A	28-WF4221/A
Capacidad	7 l	23 l
Dimensiones	579 x 200 x 209	619 x 320 x 311
Peso aproximado:	6,4 kg	12 kg



PANEL CON VÁLVULA

Para controlar el agua que entra y sale del depósito de desaireación. Para la conexión del tanque de desaireación a la bomba de vacío.
 Dimensiones: 510 x 200 x 30 mm
 Peso aproximado: 3 kg

28-WF4225
 Panel con válvula para usarse con tanque de desaireación

TUBOS

28-WF4191
 Tubos de nailon de 6 mm de diámetro interior x 8 mm de diámetro exterior, 10 m de longitud

86-D2064
 Tubo de goma de 6,5 mm x 16,5 mm de 2 m de longitud, para bombas de vacío



Accesorios para el sistema triaxial:

Determinación de la permeabilidad de muestras de suelo normales y contaminadas

NORMA

▶ ASTM D5084 ▶ BS 1377:6 ▶ CEN-ISO/TS 17892-11



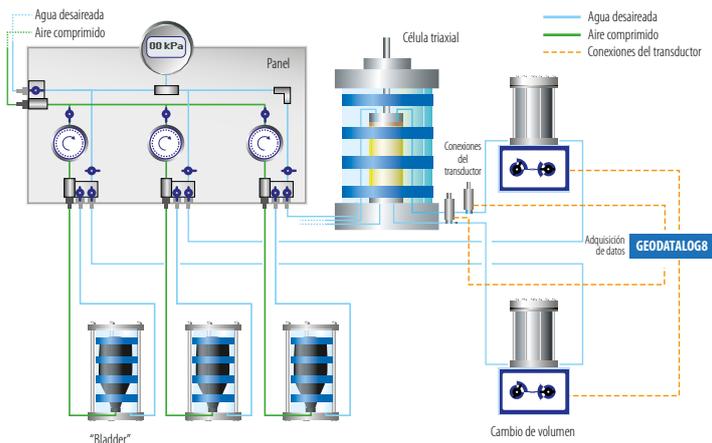
SISTEMA DE PERMEABILIDAD USANDO UNA CÉLULA TRIAXIAL

Este sistema se ha desarrollado para la medición en laboratorio de la conductividad hidráulica (coeficiente de permeabilidad) de materiales porosos saturados de agua. El ensayo se ejecuta con una célula triaxial equipada con 5 válvulas de cambio no volumétrico: 2 para el drenaje superior, 2 para el drenaje inferior y 1 para la presión de agua. La célula está conectada a tres sistemas de presión independientes para el fluido de la célula, la línea de drenaje a la parte superior de la muestra y la línea de drenaje a la base de la muestra. El sistema de ensayo completo está compuesto por los siguientes elementos:

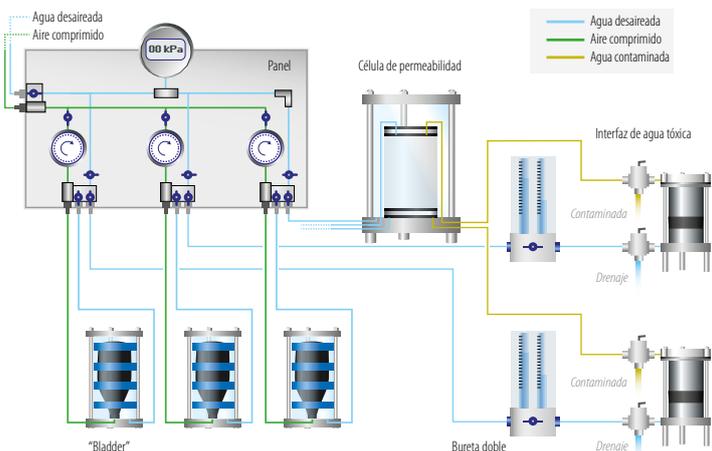
- Célula triaxial con accesorios para muestras de 38, 50, 70 o 100 mm
- Panel de control de presión, tres líneas de presión
- Sistema de presión de aire/agua de tipo "Bladder"
- Sistema de agua desaireada y accesorios

Para obtener una configuración de ensayo completa, visite nuestra página web.

Ensayos de permeabilidad en células triaxiales con adquisición de datos



Ensayos de permeabilidad en células triaxiales con agua contaminada



CÉLULA DE PERMEABILIDAD PARA MUESTRAS DE SUELO CONTAMINADAS

La célula de permeabilidad está disponible con válvulas de acero inoxidable para su uso con suelos contaminados. Se recomienda instalar la cámara de interfaz tóxica 28-WF0194/3 entre el panel de control y las células de permeabilidad para evitar que las sustancias permeables tóxicas entren en el panel de control. Esto también evita el contacto del aire con la sustancia permeable, por lo que los vapores tóxicos o corrosivos no podrán pasar al laboratorio.



Información para pedidos

28-WF0194/B

Célula de permeabilidad con válvulas de acero inoxidable para su uso con suelo contaminado
 - Dimensiones: 300 x 355 mm (fondo x altura) aprox.
 - Peso aproximado: 5 kg

28-WF0194/3

Cámara de interfaz tóxica
 Peso: aprox. 3 kg

Accesorios

Diámetro de la muestra, mm	70	100
Pedestal	28-WF0194/B1	28-WF194/B2
Discos porosos	28-WF4074	28-WF4104
Membranas	28-WF4075	28-WF4105
Juntas tóricas	28WF4076	28-WF4106
Herramienta de colocación de juntas tóricas	28-WF4071/B	28-WF4101/B
Dispositivo de succión	28-WF4071/A	28-WF4101/A
Molde partido de dos piezas	28-WF4071/D	28-WF4101/D

GEODATALOG 8

Unidad de adquisición de datos

30



30-WF6008
GEODATALOG 8, MULTIFUNCIÓN, CON SOFTWARE ESPECÍFICO

GEODATALOG 8 es un registrador de datos multifunción que trabaja directamente conectado a un PC. Los datos se transfieren automáticamente al PC en tiempo real para una monitorización puntual del progreso de los ensayos. GEODATALOG 8 registra y monitoriza en tiempo real las mediciones requeridas para los ensayos de mecánica de suelos, en particular los de: consolidación, corte, triaxiales, permeabilidad y muchos otros.

La unidad de adquisición de datos se suministra con el software de uso general DATACOMM 2 para PC, que permite una gestión de datos completa tanto de GEODATALOG 8 como de HYDROMATIC.

El software DATACOMM 2 combina los canales activos en grupos personalizables por el operario. La adquisición de datos para cada grupo es una tarea independiente que se puede iniciar/detener automáticamente con un modo específico de adquisición y registro.

Este software permite la calibración remota de los sensores conectados en hasta 10 puntos con una curva de ajuste polinomial de hasta ocho grados.

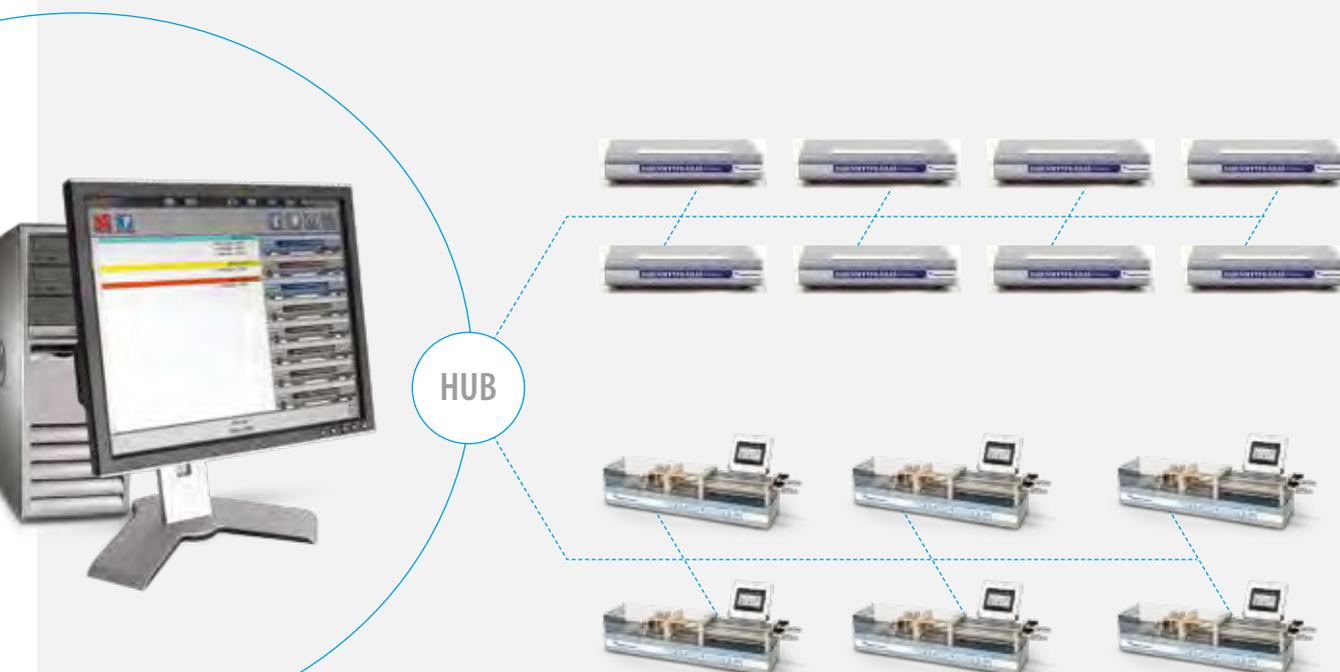
La exportación de datos en formato ASCII está disponible en combinación con nuestras plantillas geotécnicas de geoanálisis, permitiendo el procesamiento e impresión de certificados del ensayo conforme a las normas internacionales más importantes.

CARACTERÍSTICAS principales

- » Hasta 8 canales de entrada independientes.
- » Concepto modular y flexible. Configuración de red de hasta 64 canales independientes.
- » Conexión LAN/Ethernet al PC a través del software especialmente diseñado (incluido).
- » Compatible con células de carga, transductores de presión, galgas extensométricas, LDT/LVDT/transductores de desplazamiento potenciométrico.
- » Resolución efectiva: 131 000 puntos.
- » Ratio de muestreo de hasta 500 lecturas por segundo por canal.
- » Visualización numérica y gráfica de lecturas a través del software del PC.
- » Posibilidad de sincronizar los datos de presión y volumen procedentes de HYDROMATIC con los datos de los otros transductores conectados.
- » El usuario puede agrupar y combinar los transductores para adaptarse a las distintas aplicaciones.
- » Es posible realizar varios ensayos (por ejemplo, corte, consolidación, triaxial, etc.) en paralelo, cada uno con un reloj independiente, canales y modo de registro.

Especificación técnica

- Requiere conexión a PC
- Número de canales: 8
- Modo de red: Hasta 8 unidades
- Velocidad de muestreo: Hasta 500 lecturas/segundo por cada canal
- Resolución real: 131 000 puntos
- Puerto de comunicación: LAN / Ethernet
- Excitación (VEXC): de 1 V a 10 V para cada par de canales (hasta 4)
- Entrada del registrador de datos: 0-10 V; 0-20 mA
- Software: DATACOMM 2 (incluido)
- Dimensiones aprox. longitud x fondo x altura [mm]: 290 x 195 x 61
- Peso aproximado [kg]: 1,6 kg
- Alimentación: 110-220 V, 50-60 Hz, monofásico



Software y procesamiento de datos

El software DATACOMM 2 combina los canales activos en grupos personalizables por el operario. La adquisición de datos para cada grupo es una tarea independiente que se puede iniciar/detener automáticamente con un modo específico de adquisición y registro.

La exportación de datos en formato ASCII está disponible para su combinación con las plantillas de geoanálisis, permitiendo el procesamiento e impresión de certificados del ensayo conforme a las normas internacionales más importantes. Ver procesamiento de datos

Accesorios

Dispositivo electrónico de medición

Véase la página 79

Cable

82-P9008/ELT

Juego de cuatro cables para conectar los sensores a DATALOG8 (82-P9008) y GEODATALOG8 (30-WF6008)

Cable de extensión

30-WF6042

Cable de extensión para transductor de 6 m de longitud

30-WF6044

Cable de extensión para transductor de 12 m de longitud

LAN Hub

26-WF4645

Conexión LAN Hub de 8 puertos para dispositivos Wykeham Farrance.

DATACOMM 2 - Configuración de canales. El usuario puede agrupar y combinar los transductores para adaptarse a las distintas aplicaciones.



Nuestro equipo de expertos ha desarrollado un conjunto de plantillas para normas y ensayos específicos que permiten procesar todos los datos del ensayo registrados por el software DATACOMM 2. Las plantillas, creadas con programas basados en MS Excel®, permiten al usuario importar archivos de datos, calcular resultados y generar informes de los ensayos de acuerdo con todas las normas internacionales correspondientes.

Algunas plantillas también permiten al usuario recibir los datos brutos obtenidos de GEODATALOG 8 mientras realiza múltiples ensayos automáticamente, con procesamiento de datos en tiempo real que aumenta el rendimiento de los ensayos (por ejemplo, consolidación o corte); consulte (*) en la siguiente tabla.

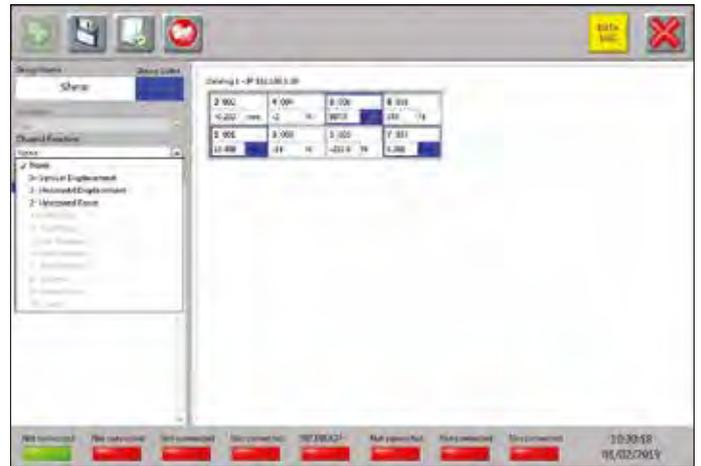
Ensayo		Norma	Información para pedidos
Consolidación	Carga incremental	BS 1377:5	30-WF6008/T1*
		ASTM D2435	30-WF6008/T8*
	Hinchamiento	ASTM D4546	30-WF6016/T8A
	CRS	ASTM D4186	30-WF6016/T6
	Consolidación hidráulica	BS 1377:6	30-WF6016/T12
	SWCC - Consolidación hidráulica	-	30-WF6016/T13
Corte	Directo/residual	BS 1377:7	30-WF6008/T2*
		ASTM D3080	30-WF6008/T9*
	Anular	BS 1377:7	30-WF6016/T3
		ASTM D6467	30-WF6016/T16
Triaxial	Tensión efectiva	BS 1377:8	30-WF6016/T4
		ASTM D4767 - ASTM D7181	30-WF6016/T11
	Tensión total	BS 1377:7	30-WF6016/T5
		ASTM D2850	30-WF6016/T10
Otros ensayos	Permeabilidad	BS 1377:6	30-WF6016/T14
	CBR	BS 1377:4	30-WF6016/T7
	No confinado	ASTM D2166	30-WF6016/T15

Software y procesamiento de datos

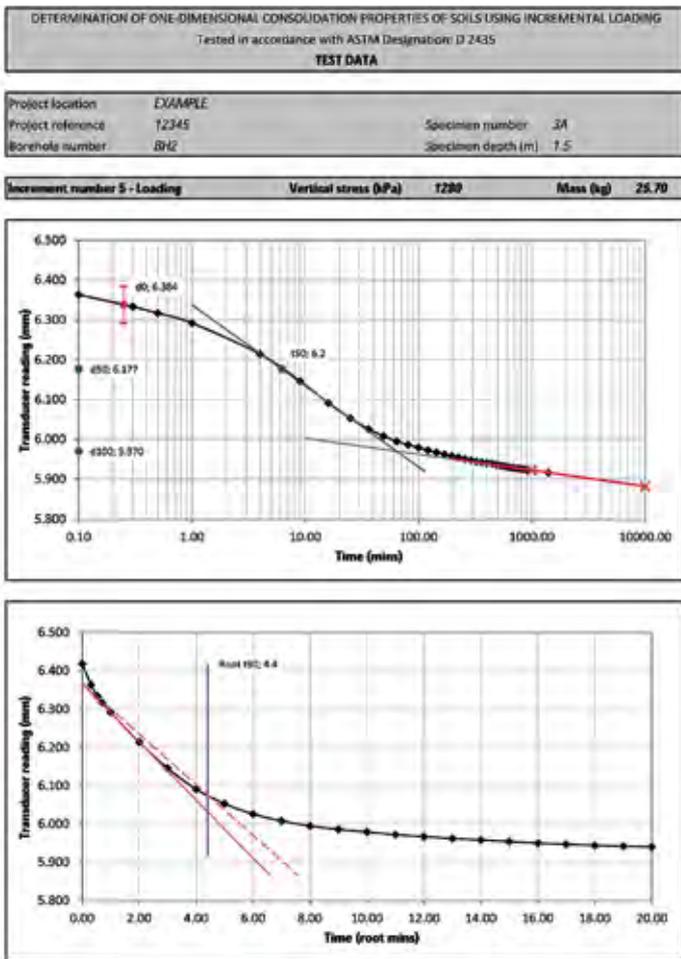
30



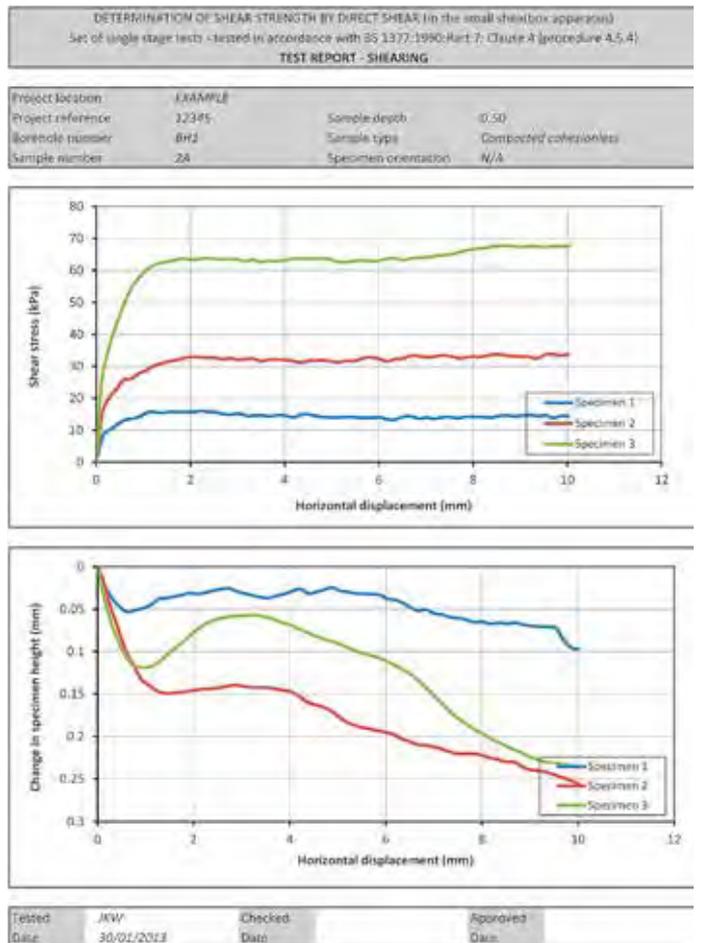
Datos del ensayo en tiempo real procedentes de una carga de 5 kN durante el ensayo de corte directo



Asignación de canales (célula de carga, transductor de desplazamiento vertical y transductor de desplazamiento horizontal) y plantillas, para realizar un ensayo de corte directo con procesamiento de datos en tiempo real utilizando nuestras plantillas de Geoanálisis



Ejemplo del análisis de un ensayo de consolidación con la plantilla de geoanálisis 30-WF6008/T8 (norma ASTM), cálculos T50 y T90



Ejemplo de un ensayo de corte directo procesado con la plantilla de geoanálisis 30-WF6008/T2 (norma BS EN ISO): el gráfico superior muestra la tensión de corte frente al desplazamiento horizontal; el gráfico inferior muestra el cambio en la altura de la muestra frente al desplazamiento horizontal

Equipos de calibración para el laboratorio geotécnico

Cualquier laboratorio necesita verificar periódicamente las calibraciones de sus sistemas de medición electrónicos para producir resultados fiables y precisos. Los equipos para calibrar los dispositivos de medición de la fuerza el desplazamiento, el cambio de volumen y la presión se describen a continuación.

MEDICIÓN DE LA FUERZA

Para la calibración de los dispositivos de medición de la fuerza ofrecemos las siguientes células de carga equipadas con una unidad de lectura digital, que se suministran con certificado de calibración ACCREDIA conforme a la norma EN ISO 376.

Célula de carga

30-WF0372/SIT

Célula de carga de 5 kN con certificado de calibración ACCREDIA y asiento de carga de acero inoxidable.



Asiento de carga de acero inoxidable para la célula de carga modelo 30-WF0372/SIT

30-WF0373/SIT

Célula de carga de 50 kN con certificado de calibración ACCREDIA y asiento de carga de acero inoxidable.



Célula de carga de referencia 30-WF0372/SIT o 30-WF0373/SIT

NOTA: Para poder emitir el certificado de calibración válido, las células de carga deben pedirse con la unidad de lectura digital 30-WF6601

Unidad de lectura digital

30-WF6601

Unidad de lectura digital para células de carga

NOTA: Una unidad de lectura digital se puede usar para ambas células



MEDICIÓN DE LA PRESIÓN

Las calibraciones de presión se realizan con un manómetro digital, que se suministra con un certificado de calibración ACCREDIA.



30-WF6305/SIT

Manómetro digital de 50 bares completo con certificado de calibración ACCREDIA.

CAMBIO DE VOLUMEN

La calibración del aparato de cambio de volumen se puede realizar de forma sencilla pesando el agua que sale del dispositivo con cualquier balanza digital que tenga una resolución de 0,01 g.

MEDICIÓN DEL DESPLAZAMIENTO

La calibración de los dispositivos de medición del desplazamiento se pueden realizar con un micrómetro analógico o digital con 25 y 50 mm de recorrido respectivamente y 0,001 mm de resolución. El recorrido de 25 mm está disponible de forma opcional, con certificado de conformidad de calibración y el recorrido de 50 mm con certificado ACCREDIA añadiendo el sufijo /C al código.

Código	Recorrido [mm]	Res. [mm]	Versión	Nota
30-WF0652	25	0,001	Analógico	
30-WF0652/C	25	0,001	Analógico	Certificado de calibración con trazabilidad
30-WF0653	50	0,001	Digital	
30-WF0653/C	50	0,001	Digital	Certificado de calibración ACCREDIA



30-WF0653 con micrómetro digital



MEDICIÓN DE LA DEFORMACIÓN LOCAL

La calibración se realiza con un dispositivo especial que también se puede usar para transductores de desplazamiento lineal estándar con hasta 50 mm de recorrido.

- Bastidor capaz de colocar el micrómetro horizontalmente y verticalmente
- Adaptadores para ambos transductores de deformación, vertical y radial
- Resolución de 0,001 mm
- Dimensiones 260 x 60 x 100 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 1,5 kg aprox.

30-WF0653/K

Dispositivo de calibración para transductores de deformación local y de desplazamiento estándar con hasta 50 mm de recorrido

30-WF0653/KC

Igual que el anterior, pero con certificado ACCREDIA



SISTEMAS DE ENSAYOS DINÁMICOS

31 Las propiedades dinámicas del terreno, como las características de tensión-deformación, se han reconocido como aspectos integrales de los diseños de construcción como estructuras marítimas, ingeniería sísmica y colocación de cimientos para máquinas o estructuras sometidas a distintas interacciones dinámicas.

La descripción precisa del comportamiento del suelo dentro de un pequeño intervalo de deformación también es un elemento sumamente importante en la predicción del movimiento de las estructuras y el modo en que interactúan con el subsuelo, teniendo, por tanto, un gran impacto en la calidad del trazado de las fuerzas internas en el sistema estructural de toda la edificación, incluidos sus cimientos.

Los módulos de rigidez para deformaciones muy pequeñas se reconocen ahora como propiedades fundamentales del suelo. Por este motivo, en ingeniería geotécnica, la información obtenida en los ensayos dinámicos y sísmicos, tanto en laboratorio como sobre el terreno, se suele usar para buscar soluciones a problemas convencionales causados por las interacciones entre el edificio y el subsuelo.

Existen diversos sistemas para cubrir la amplia gama de deformaciones debidas a diferentes causas.



Sistemas triaxial dinámico 31-WF70E06



Dynatriax EmS adopta la nueva tecnología de servo-actuación electromecánica. Ofrece una excelente fiabilidad, ensayos precisos y menores requisitos de mantenimiento.



DYNATRIAX EmS

NORMA

- BS 1377:7 ▸ ASTM D2850 ▸ ASTM D4767
- BS 1377:8 ▸ BS 1377:6 ASTM D7181 ▸ ASTM D5311
- ASTM D3999 ▸ AASTHO T0307



Para obtener información detallada, incluidas configuraciones de ensayo completas, visite nuestro sitio web o póngase en contacto con nuestro equipo de especialistas

Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

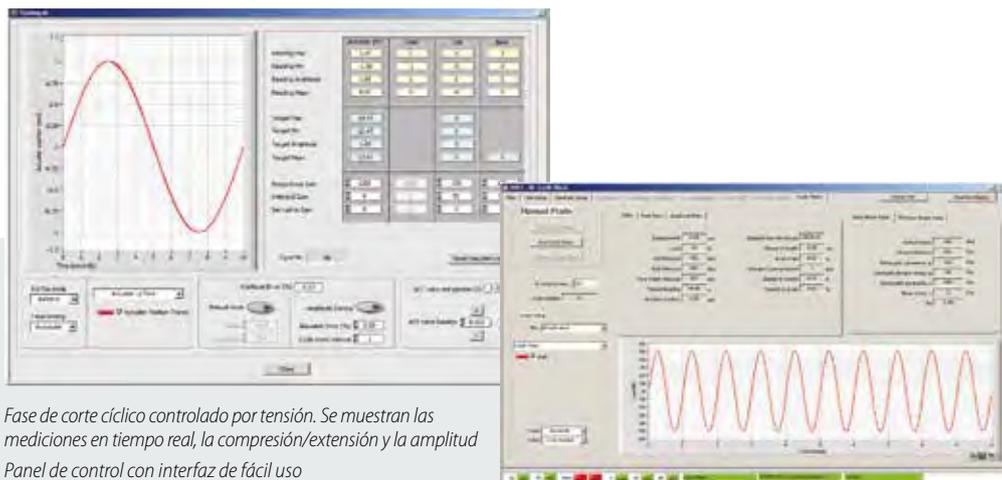
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Servo-actuación electromecánica, sin necesidad de aire comprimido ni alimentación hidráulica para la fuerza vertical
- » Capacidad para realizar ensayos triaxiales de suelos estáticos (tensión efectiva y trayectoria de tensión), dinámicos y no saturados
- » Carga dinámica máxima: 15 kN
- » Carga estática máxima: 10 kN
- » Control en lazo cerrado de tres ejes para la carga/desplazamiento axial, presión de célula y contrapresión
- » Compensación automática de presión de la célula/contrapresión durante la fase dinámica
- » Frecuencia de funcionamiento superior a 10 Hz (dependiendo de las condiciones del ensayo)
- » Automatización completa de todas las fases del ensayo usando la realimentación de PID de circuito cerrado de alta sensibilidad
- » Opciones para ensayos con bender elements y transductores de deformación
- » Formas de ondas estándar y definidas por el usuario que pueden imitar las mediciones reales *in situ* (terremotos)

CONTROL PID

Un algoritmo sumamente eficiente con intervalos de ganancia más amplios que ofrece una sensibilidad mejorada, facilitando el ajuste del sistema y logrando una forma de onda precisa.

Entre las características añadidas recientemente, se incluye el control de amplitud, manual y automático, que compensa los pequeños cambios que pueden tener lugar en el sistema durante los ciclos, garantizando que se alcancen los picos de manera uniforme. El panel de ajuste mejorado, con una interfaz más fácil de usar, incluye todas las herramientas necesarias para optimizar el control del sistema durante las fases del ensayo estático y cíclico.



Fase de corte cíclico controlado por tensión. Se muestran las mediciones en tiempo real, la compresión/extensión y la amplitud
Panel de control con interfaz de fácil uso



- » Configuración del ensayo mediante un procedimiento multifase programable único. Cuando se está ejecutando un ensayo, es posible acceder a todos los parámetros para ampliar y modificar las fases según la respuesta de la muestra
- » Función de desconexión de emergencia manual y automática
- » Software multitarea y fácil de usar basado en Windows y preinstalado en el PC
- » Calibración de transductores de alta precisión que adoptan regresión lineal o polinómica o linealización multicoeficiente
- » 208-230 V, 50-60 Hz, monofásico o 110 V, 60 Hz, monofásico

El sistema básico incluye:

APLICACIÓN ELECTROMECAÁNICA DE CARGA VERTICAL

- Actuador motorizado de alto rendimiento, 15 kN de capacidad, sin juego mecánico y silencioso
- Sofisticado control en lazo cerrado PID, que garantiza que la carga se alcance de forma rápida, suave y precisa, y que mantenga un alto nivel de precisión. La célula de carga sumergible ofrece una alta precisión desde los valores más bajos

BASTIDOR DE REACCIÓN

ADQUISICIÓN, PROCESAMIENTO Y CONTROL DE LOS DATOS

El controlador dinámico compacto (CDC) gestiona hasta 3 ejes en lazo cerrado (carga/desplazamiento axial, presión de célula y contrapresión) con una velocidad de circuito efectiva de 10 kHz y realiza el ensayo de forma completamente automática, incluido el encendido/apagado de las válvulas para la línea de drenaje y para el suministro de aire a la célula triaxial.

SENSORES

La célula de carga, el transductor LVDT, los transductores de presión y el dispositivo de cambio de volumen deben pedirse por separado

CÉLULA TRIAXIAL Y ACCESORIOS

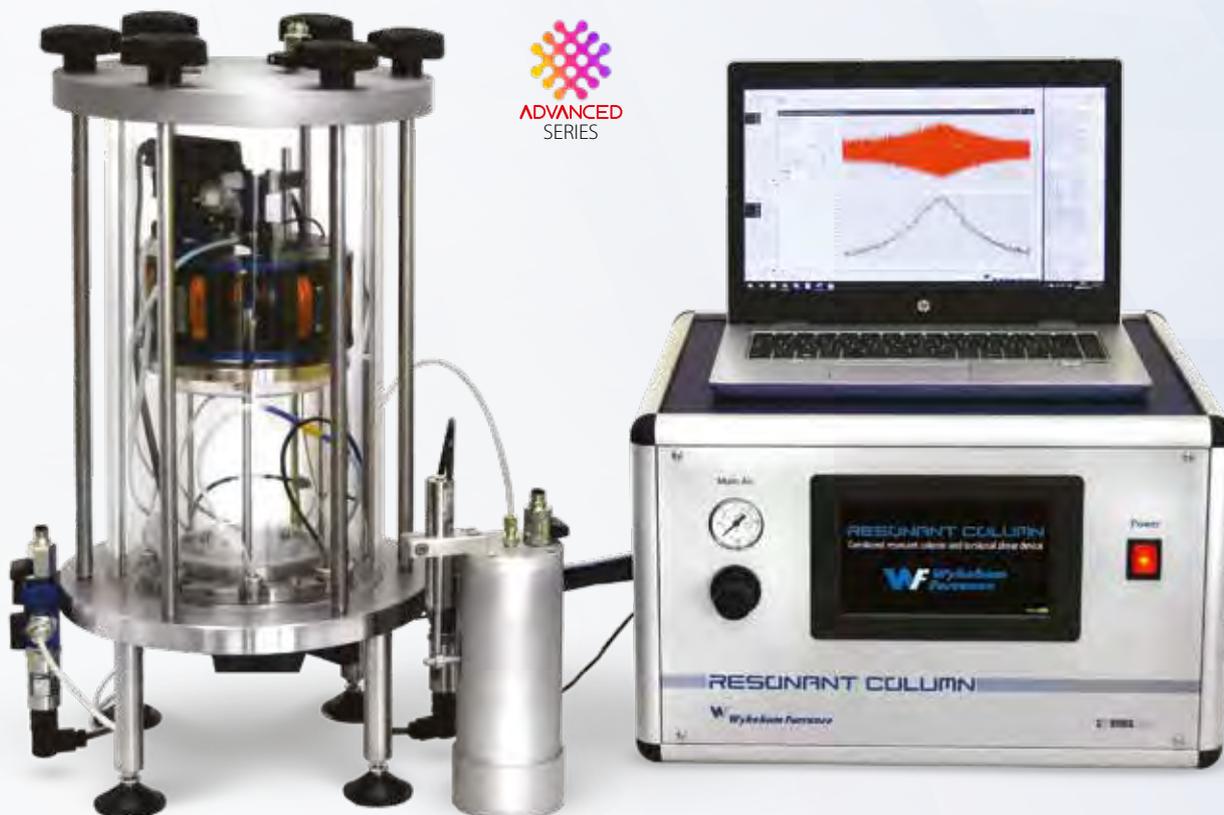
SISTEMA DE PRESIÓN

Se requiere una interfaz de aire/agua para la presión de célula y contrapresión.

NOTA: El sistema requiere compresor de aire, filtro de aire y sistema de desaireación de agua.

Columna resonante y dispositivo de corte torsional cíclico 31-WF8600

La columna resonante combina las características tanto de la columna resonante como del corte torsional cíclico para evaluar el módulo de corte y el coeficiente de amortiguamiento frente a la deformación de corte



Columna resonante

NORMA ▶ ASTM D4015



Para obtener información y detalles completos, incluidas configuraciones de ensayo completas, visite nuestro sitio web y solicite la colaboración de nuestros especialistas

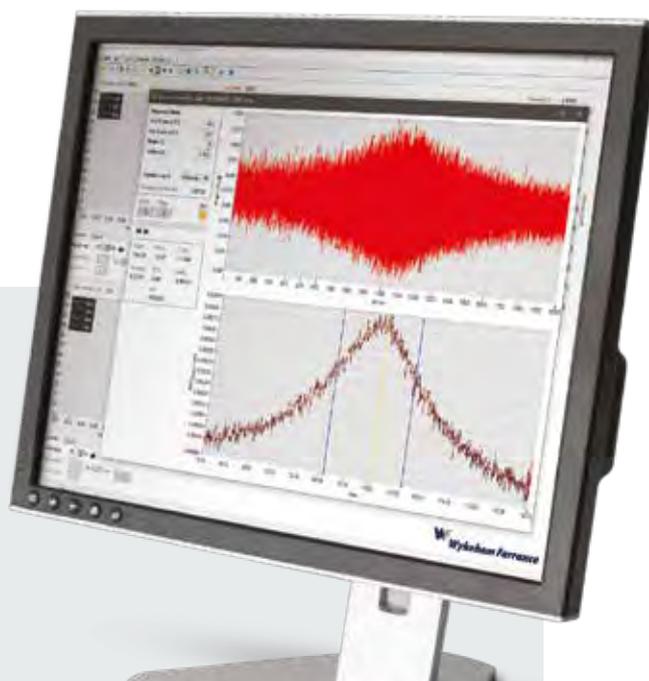
Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

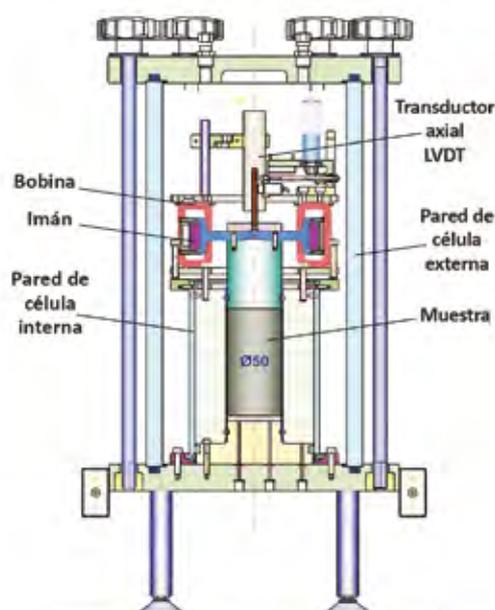
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Columna resonante y dispositivo de corte torsional combinados en un mismo equipo
- » La célula de acero inoxidable con cilindro transparente acrílico no se oxida ni se corroe, lo que aumenta la vida útil de su equipo.
- » La intuitiva pantalla táctil a color de 7" de alta resolución hace que la presión de las células, la contrapresión y la presión intersticial sean fáciles de supervisar.
- » Detección automática de la frecuencia fundamental
- » RC: coeficiente de amortiguamiento a partir del ancho de banda de media potencia, datos de vibración libre y ruido blanco
- » TSS: coeficiente de amortiguamiento a partir de lazos de histéresis
- » Par máximo: 1,5 Nm
- » Deformación angular máxima: 10°
- » Presión de célula y contrapresión máximas: 1 MPa
- » Adecuado para muestras de 50 mm de diámetro (o 38 mm previa petición)
- » Generador de señal y osciloscopio integrados
- » El drenaje superior e inferior garantiza una saturación adecuada de la muestra
- » Bastidor flotante interno para una gran deformación angular y axial
- » Unidad acondicionadora de la señal de 10 canales
- » Adquisición de datos USB y panel de generación de señal

La tensión de excitación es fija y la frecuencia aumenta por pasos (RC discrete) o continuamente (RC chirp) en incrementos o pasos automáticos.
El sistema registra el esfuerzo cortante y calcula la frecuencia resonante fundamental correspondiente al máximo.



Supervisión de la presión de la célula, la contrapresión y la presión intersticial a través de una pantalla táctil a color de 7" de alta resolución



El sistema se compone de los siguientes elementos:

CÉLULA TRIAXIAL

Célula de acero inoxidable con cilindro acrílico transparente de 170 mm de diámetro int. x 200 mm de diámetro ext., incluidos los canales para los drenajes inferior y superior; bastidor flotante interior para el montaje del motor eléctrico que aplica la carga torsional. Accesorios del ensayo para muestras de 50 mm de diámetro (o 38 mm, disponible previa petición).

Kit de barras de calibración n.º 2 + pesa de calibración n.º 1.

CAJA DE CONTROL PRINCIPAL, PC PORTÁTIL Y SOFTWARE

La unidad compacta conectada al PC portátil contiene todos los dispositivos de control, alimentación, eléctricos y neumáticos. El sistema también contiene los accionadores de aire (convertidores I/P) y el equipo de amplificación.

Pantalla táctil a color de 7" de alta resolución para la supervisión de la presión de la célula y de la presión intersticial

SENSORES

El kit del sensor contiene: Transductor LVDT axial, aparato de cambio de volumen, tres transductores de presión, dos sensores Eddy de desplazamiento de corriente con posicionamiento motorizado de alta precisión de sensores de proximidad y acelerador MEMS de bajo ruido.

- » Dos convertidores electro neumáticos para la presión de la célula y la contrapresión
- » PC portátil con software específico incluido
- » El software gestiona las siguientes etapas: saturación, consolidación, frecuencia de resonancia, corte torsional
- » Frecuencia de excitación: dinámica (RC) 1-300 Hz; cíclica (TS) de 0 a 50 Hz máximo
- » Multitensión: fuente de alimentación multifrecuencia, 230 V - 50 Hz o 110 V - 60 Hz, monofásico

NOTA: El sistema requiere compresor de aire, filtro de aire y sistema de desaireación de agua.



Corte simple cíclico 31-WF7500

El aparato de corte simple cíclico se usa en general para investigar en el campo dinámico del comportamiento del suelo y puede simular con gran facilidad numerosas condiciones de carga en el terreno diferentes.



Corte simple cíclico

NORMA ▶ ASTM D6528



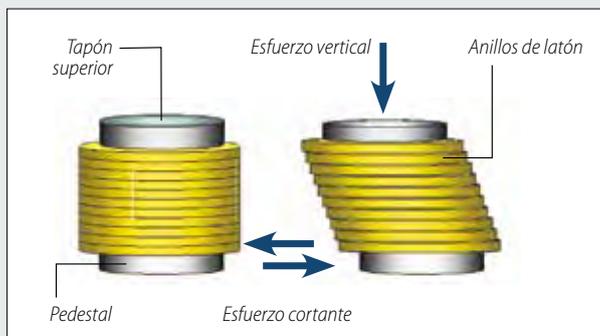
Para obtener información y detalles completos, incluidas configuraciones de ensayo completas, visite nuestro sitio web y solicite la colaboración de nuestros especialistas

Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Posibilidad de simular numerosas condiciones de carga en el terreno diferentes:
 - Estabilidad en eventos sísmicos
 - Degradación del esfuerzo de corte
 - Evaluación de los parámetros de licuefacción
- » Posibilidad de ensayo de corte de altura constante
- » Posibilidad de ensayo de tensión constante
- » Posibilidad de ensayo de velocidad de deformación constante
- » La deformación de corte está inducida por un movimiento horizontal en la parte inferior de la muestra respecto a la parte superior.
- » Frecuencia de funcionamiento de hasta 10 Hz (dependiendo de las condiciones del ensayo)
- » Accionadores de 5 kN horizontales y verticales
- » Células de carga de 5 kN montadas en línea con los accionadores, 1 N de precisión
- » Transductores incorporados de +/- 15 mm de recorrido para cada accionador
- » Transductor externo de +/- 5 mm de recorrido para controlar y mantener la altura de la muestra



Esquema de las condiciones de tensión de la muestra en el corte simple cíclico



Preparación de muestras con sufridera de madera incluida en la máquina.



El sistema se compone de los siguientes elementos:

MÁQUINA DE CORTE SIMPLE

Consta de un bastidor de carga de corte simple, un receptor de aire con válvulas de control de carga axial (vertical) y lateral (horizontal) y dos accionadores de 5 kN, integrados en un armario montado en el suelo especialmente diseñado. Cada accionador tiene un transductor de desplazamiento interno que envía la posición del pistón del accionador de vuelta al ordenador. La muestra se coloca sobre un pedestal con una tapa superior rígidamente fijada y que aloja un pistón vertical de 70 mm de diámetro en un cojinete lineal que permite el movimiento axial, pero evita el movimiento lateral, y está cubierto por una membrana de goma colocada y fijada con juntas tóricas.

Para mantener un diámetro constante (condiciones K0) la muestra se confina lateralmente con una serie de anillos de latón.

La mitad inferior está montada en cojinetes de bolas como en un aparato de corte estándar.

IMACS, SISTEMA DE CONTROL MULTIEJE INTEGRADO

El IMACS es una unidad compacta que proporciona todas las funciones esenciales de control, tiempo y adquisición de datos para el ensayo y los transductores. Estos canales se digitalizan mediante convertidores de alta velocidad de 20 bit (A/D) para análisis y presentación de datos. El módulo de control tiene cuatro canales para el control de la realimentación, dos son específicos del accionador para la carga/el desplazamiento axial y los otros dos son para la aplicación de la carga/desplazamiento lateral.

SENSORES

Dos células de carga, transductores de desplazamiento incorporados para cada accionador y transductor externo para controlar y mantener la altura de la muestra. Cada uno de ellos se suministra con módulos de acondicionamiento de señal en línea adecuados para normalizar la salida del transductor.

- » Adecuado para muestras de 70 mm de diámetro o de 50 mm mediante adaptadores específicos
- » Diámetro constante de la muestra durante el ensayo. Cualquier cambio de volumen solo se producirá por el movimiento vertical de la placa superior.
- » Multitensión: fuente de alimentación multifrecuencia, 230 V - 50 Hz o 110 V - 60 Hz, monofásico

ENSAYOS DE ROCAS

32 Mecánica de las rocas

Según la “Comisión sobre mecánica de las rocas, Academia Nacional de Ciencias”, la mecánica de las rocas es una ciencia teórica y aplicada que estudia el comportamiento físico de las rocas sometidas a condiciones de esfuerzo de diversos orígenes. En términos generales, la mecánica de las rocas abarca el estudio de las obras subterráneas, como los túneles, y la construcción en superficie, como las canteras a cielo abierto o las cimentaciones de presas.

Cuando en el laboratorio se somete una muestra de roca a condiciones de esfuerzo definidas, el diagrama de tensión-deformación puede mostrar comportamientos de no linealidad también para deformaciones muy pequeñas, histéresis, anisotropía, condiciones de fluencia, etc. Todos estos fenómenos pueden describirse matemáticamente. En esta sección se detalla nuestra completa gama de equipos de ensayos, incluidos sistemas de ensayos automáticos para la determinación del módulo elástico y las características de resistencia de muestras de roca en condiciones uniaxiales y triaxiales.

ENSAYOS DE **ROCAS**

32

Mecánica de las rocas

		Datalog 8	107
Aparato de caja de corte para roca	98	Células de Hoek	108
Dispositivo de ensayo de rugosidad de la junta (ensayo de inclinación)	99	Galgas extensométricas	109
Rugosímetros (peine de Barton)	99	Dispositivo de ensayo de tracción indirecta	109
Martillo para la clasificación de rocas	99	Dispositivo de ensayo de compresión/división	110
Picos para roca	99	Equipo de permeabilidad agua/aceite	110
Juego de escala de dureza de Mohs	99	Controlador autónomo de permeabilidad Hydromatic	110
Aparato de carga puntual de rocas (carga puntual)	100	Aparato de resistencia al desgaste (Slake durability)	111
Máquinas sacatestigos de laboratorio	101		
Máquinas cortadoras de testigos y esmeriladoras	102		
Máquina pulidora de muestras	103		
Sierra para roca, hormigón, asfalto y mampostería	103		
Multisierras y sierras automáticas, sierras universales	103		
Ensayos uniaxiales y triaxiales	104		
Advantest Rock	105		
Automax Multitest	106		
Sistema Wizard Auto semiautomático	107		

Comportamiento de las juntas y ensayos de clasificación

El comportamiento de las juntas es de particular interés: se originan a partir de fracturas geológicas, rompiendo la continuidad de la masa rocosa, en la que no se observan mecanismos de deslizamiento. Desde el punto de vista de la mecánica de las rocas, las dishomogeneidades se caracterizan por una resistencia mecánica inferior a la matriz de roca original y se requieren las siguientes investigaciones de ensayo detalladas: resistencia de la junta al corte realizado con el aparato de caja de corte para roca, ensayo de inclinación realizado con el aparato correspondiente y ensayo de la rugosidad superficial de la junta realizado con el perfilómetro (peine de Barton).

32

APARATO DE CAJA DE CORTE PARA ROCA

NORMA

- ▶ ASTM D5607
- ▶ ISRM Método sugerido

El método del ensayo ofrece un modo sencillo y práctico de determinar la resistencia y la estabilidad en pendiente de las rocas. El aparato consiste en una caja de corte diseñada para alojar muestras de roca de dimensiones no superiores a 115 x 125 mm, o bien testigos de hasta 102 mm de diámetro. La caja de corte está formada por dos mitades: la parte superior está conectada a dos pistones para una acción de corte reversible y la inferior a un pistón para la aplicación normal de la carga. Las cargas se registran mediante manómetros de Bourdon. El sistema de carga normal se suministra con un mantenedor de presión constante ajustable para absorber los cambios de la muestra durante el proceso de corte y para garantizar que se mantiene una carga vertical constante.

Capacidad de carga axial y de corte máxima de 50 kN
Hay dos versiones disponibles:

32-D0548/A, (versión básica), que se suministra con 5 indicadores digitales de 25 x 0,001 mm (4 verticales y 1 horizontal), 2 moldes y 2 bombas manuales con manómetros Bourdon.

32-D0548/D (versión electrónica), que se suministra con 5 transductores potenciométricos con un recorrido de 25 mm (4 verticales y 1 horizontal), 2 moldes, 2 bombas manuales con manómetros Bourdon, 2 transductores de presión para la adquisición directa de los valores de carga en un registrador de datos externo modelos 82-P9008 u 82-P9008/F para uso *in situ* (véase la página 416).

Información para pedidos

32-D0548/A
Aparato básico de caja de corte para roca con indicadores digitales, según la norma ASTM D5607

32-D0548/D
Aparato electrónico de caja de corte para roca con transductores potenciométricos, según la norma ASTM D5607



32-D0548/A: Detalle del aparato de caja de corte equipado con 5 indicadores digitales (4 verticales y 1 horizontal)



32-D0548/D: Detalle del aparato de caja de corte equipado con 5 transductores de desplazamiento

Accesorios

82-P9008
DATALOG 8, sistema de registro de datos multifunción independiente de 8 canales. 110-230 V/50-60 Hz/monofásico

82-P9008/F
DATALOG 8, sistema de registro de datos multifunción independiente de 8 canales, que funciona con batería y con maleta rígida de transporte, adecuado para su uso *in situ*. 110-230 V/50-60 Hz/monofásico

82-P9008/ELT
Juego de cuatro cables para conectar células de carga, transductores de presión, galgas extensométricas, transductores de desplazamiento tipo LDT/LVDT/ potenciométrico para DATALOG 8. Se requieren dos juegos de cables.

32-P0070/6
Plantilla Excel para el procesamiento de datos conforme a la norma ASTM D5607

32-D0548/8
Molde

32-D0548/9
Cemento aluminoso para la cementación de la muestra en la caja de corte. Bolsa de 50 kg.



82-P9008



32-D0548/D

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

DISPOSITIVO DE ENSAYO DE COEFICIENTE DE LA JUNTA (ENSAYO DE INCLINACIÓN)

Se utiliza para calcular el coeficiente de rugosidad de la junta (JRC) de una roca o junta. El dispositivo consta de un plano inclinado ajustable, sobre el que se coloca la muestra de roca (de 100 mm de diámetro máximo), separada a lo largo de la superficie en la que se medirá la rugosidad. A continuación se inclina lentamente el plano hasta que se produce el deslizamiento de la parte superior de la muestra sobre la inferior. El índice de rugosidad se calcula a partir del ángulo de inclinación medido.

- Ángulo de inclinación: 0 a 50°
- Dimensiones totales: 265 x 170 x 260 mm
- Peso aproximado: 4 kg

32-B0096

Aparato para la medición del coeficiente de rugosidad de la junta (Ensayo de Inclinación).



RUGOSÍMETROS (PEINE DE BARTON)

Utilizados para la medición del perfil de rugosidad en muestras de roca.

Existen dos modelos disponibles:

32-D0566

Rugosímetro (peine de Barton), 300 mm de longitud. Peso aproximado, 1 kg

32-D0566/A

Rugosímetro (peine de Barton), 150 mm de longitud. Peso aproximado, 0,5 kg



NORMA

- ▶ ASTM D5873
- ▶ ISRM Método sugerido

MARTILLO PARA LA CLASIFICACIÓN DE ROCAS

Se utiliza para medir el índice de rebote en testigos y muestras de rocas. El dispositivo es sencillo, fácil de usar y similar al utilizado para realizar ensayos con hormigón. Solo se diferencian en el nivel de energía del impacto: 0,735 Nm. Los testigos de roca se colocan horizontalmente y el índice de rebote se obtiene a partir de la media de varias mediciones realizadas perpendicularmente al eje longitudinal, usando el soporte para rocas ASTM 32-D0562/A (ver Accesorios) como se muestra en la imagen. Se suministra con maleta.

Peso aproximado: 1,5 kg

32-D0561/C

Martillo de clasificación para ensayos de rocas con baja energía del impacto, 0,735 Nm. Se suministra con una maleta de transporte de plástico duro.



32-D0561/C con soporte 32-D0562/A

Accesorios

32-D0562/A

Soporte para rocas universal ASTM para el ensayo en testigos de roca
Peso aproximado: 27 kg

58-C0184

Yunque de calibración para martillos de ensayos de hormigón
Peso aproximado: 16 kg

Yunque de calibración, 58-C0184



PICOS PARA ROCA

Utilizados para la identificación preliminar de la roca. Existen dos modelos disponibles:

32-D1710

Pico para roca con extremo puntiagudo.
Peso aproximado: 650 g

32-D1711

Pico para roca con borde de cincel.
Peso aproximado: 550 g



32-D1710, 32-D1711

JUEGO DE ESCALA DE DUREZA DE MOHS

32-D0529

Escala de dureza de Mohs. Juego de 9 muestras de minerales.



32-D0529

Ensayos de clasificación

NORMA

▶ ASTM D5731 ▶ Método sugerido ISRM

32



32-D0550 Juego de ensayo completo

APARATO DIGITAL PARA MEDICIONES DE CARGA PUNTUAL DE ROCAS

El aparato de carga puntual de rocas está formado por un bastidor de carga de alta estabilidad, de 100 kN de capacidad, con pistón de carga hidráulico accionado mediante una bomba manual. El bastidor de carga y la bomba manual son independientes, lo que proporciona una funcionalidad y una facilidad de uso superiores del equipo.

La unidad cumple con la norma ASTM D5731 y el método sugerido ISRM, y la amplia zona de ensayos permite ensayar tanto con cilindros de roca como con muestras de forma irregular.

Cuenta con una unidad de lectura digital ergonómica, con pantalla gráfica que funciona con baterías y teclado de membrana.

La carga de compresión se mide mediante un transductor de presión integrado, que garantiza la mayor precisión y resistencia a los golpes. Una regla montada en el bastidor permite la medición directa de la distancia D entre las placas cónicas antes y después del ensayo.

El juego completo está alojado en una maleta ergonómica con ruedas y se suministra con gafas de protección transparentes

Especificación técnica

- Dimensiones del bastidor (longitud x anchura x altura): 200 x 200 x 418 mm
- Dimensiones de la maleta con ruedas: 447 x 265 x 558 mm
- Peso total (maleta + bastidor + bomba): 22,3 kg

Información para pedidos

32-D0550

Aparato digital para mediciones de carga puntual de rocas, 100 kN de capacidad



Aparato digital para mediciones de carga puntual de rocas alojado en la práctica y resistente maleta de transporte con ruedas que facilita su transporte. Peso total 22,3 kg.

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » 100 kN de capacidad
- » Funcionalidad y facilidad de uso superiores del equipo, ya que la bomba está separada del bastidor
- » Bomba manual independiente con transductor de presión y unidad de lectura digital ergonómica de 128 x 80 píxeles con amplia pantalla gráfica y teclado de membrana de 6 teclas
- » Resolución efectiva: 18 bit (1/262'000 div.)
- » Precisión de la carga/resolución: $\pm 1 \%$ /1 N
- » Recorrido del pistón: 100 mm
- » Distancia entre las placas cónicas: 100 mm
- » Adecuado para ensayos de compresión en cilindros pequeños con el accesorio 45-D0550/D5
- » Se suministra con certificado de conformidad de calibración para la precisión de medición de la carga

Accesorios

32-D0550/D5

Juego de placas superior e inferior, 52 mm de diámetro, con asiento esférico

32-D0550/D6

Herramienta de montaje adecuada para las puntas cónicas montadas en la máquina de carga puntual 45-D0550

58-C0215/T2

Cable serie para conexión a PC. Requiere un PC con puerto en serie RS232 o un adaptador RS232/USB (ver nuestro modelo 82-Q0800/3)

Piezas de recambio

32-D1717

Gafas de protección transparentes

32-D0550/A7

Juego de puntas cónicas endurecidas

32-D0550/A9

Juego de juntas de repuesto para el cilindro hidráulico montado en el comprobador de carga puntual modelo 32-D0550



32-D0550/D5
Juego de placas superior e inferior de 52 mm de diámetro con modelo de asiento esférico para ensayos de compresión

Preparación de muestras

SACATESTIGOS DE LABORATORIO Y BROCAS

Esta máquina se utiliza específicamente en el laboratorio para obtener testigos de materiales duros como roca y hormigón. Se proporciona un dispositivo para sujetar el material durante el ciclo de corte. El área de extracción está protegida con un cilindro transparente. También disponemos de un dispositivo de sujeción especial para preparar muestras de roca a partir de trozos de testigos. Ver Accesorios.

Nota: Las brocas no están incluidas.

Especificaciones técnicas

- Unidad de potencia: 1800 W
- Velocidad de extracción: 1485/2720 rpm
- Escala de extracción: de 8 a 100 mm de diámetro
- Dimensiones del conjunto de bandeja base: 600 x 500 x 200 mm
- Peso: 80 kg (aprox.)

Información para pedidos

32-C0330

Máquina para extracción de testigos de laboratorio, 2 velocidades, con entrada de agua.
230 V, 50-60 Hz, monofásica

32-C0330/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Accesorios

Brocas con adaptadores. Conexión roscada 1 ¼ W.

Código	Descripción	Diámetro de la muestra		Longitud efectiva mm	D.C.D.M.A. referencia
		mm	pulgadas		
32-C0342	Corona diamantada para	21,46	0,850	110	EX
32-C0343	Corona diamantada para	30,1	1,185	110	AX
32-C0344	Corona diamantada para	38,1	1,500	110	1,5 pulgadas
32-C0345	Corona diamantada para	42,04	1,655	120	BX
32-C0346	Corona diamantada para	54,74	2,155	140	NX
32-C0347	Corona diamantada para	63,5	2,5	150	HQ

DISPOSITIVO DE SUJECIÓN

32-C0331

Dispositivo de sujeción para testigos con un diámetro máximo de 100 mm, con protección transparente.



32-C0331



32-C0330 con broca sacatestigos extrayendo una muestra de un testigo de roca grande



32-C0330 con broca sacatestigos y dispositivo de sujeción 45-C0331



32-D0343, 32-D0344, 32-D0345

Preparación de muestras

MÁQUINA CORTADORA DE TESTIGOS Y ESMERILADORA

32



32-D0536/A con hoja de corte 32-D0536/2

La máquina se utiliza para obtener muestras de rocas maquinadas (cubos, prismas, etc.) a partir de rocas o trozos de testigos irregulares. Se suministra con una mordaza estándar para soportar piezas irregulares (hasta aprox. 70 x 140 mm) firmemente en su posición y un dispositivo en "V" para testigos de hasta 75 mm de diámetro x 140 mm de altura. Pueden tratarse testigos más grandes dando la vuelta a las muestras en el dispositivo. Incluye además una entrada de agua de refrigeración y una cubierta transparente, conforme a los requisitos de la CE, con un interruptor que detiene la máquina automáticamente si se abre.

La máquina se puede equipar con una hoja de corte o un disco de esmerilado de dos caras para ensayos en la superficie de los extremos de muestras cilíndricas.

Nota: La hoja, el disco de esmerilado y la bomba de agua no están incluidos y deberán solicitarse por separado. Ver Accesorios.

Especificaciones

- Potencia: 1100 W
- Velocidad de la hoja: 3000 rpm
- Dimensiones: 730 x 1050 x 590 mm (aprox.)
- Peso: 100 kg (aprox.)

Información para pedidos

32-D0536/A

Cortadora de testigos de laboratorio y esmeriladora, con entrada de agua. 230 V, 50 Hz, monofásica

32-D0536/AY

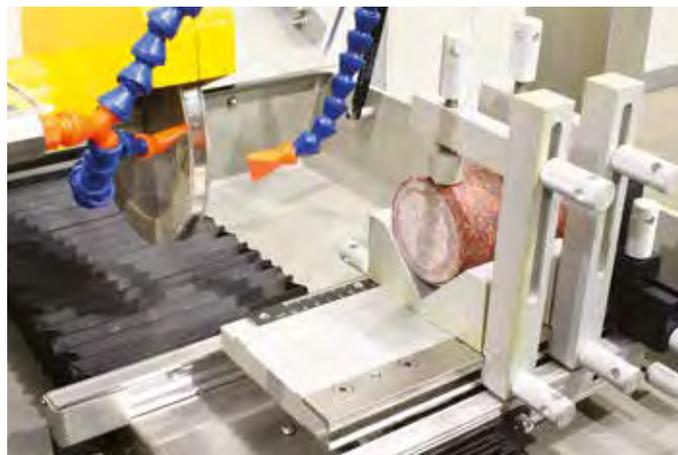
Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica

32-D0536/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica



32-D0536/A, detalle del eje con mecanismo de sujeción y hoja de corte 32-D0536/2



32-D0536/A, detalle del eje con mecanismo de sujeción y disco de esmerilado de dos caras 32-D0536/A3 durante el pulido de la superficie de extremos de muestras cilíndricas

Accesorios

32-D0536/1

Bomba de enfriamiento por recirculación con depósito. 230 V, 50 Hz, monofásica

32-D0536/1Y

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica

32-D0536/1Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

32-D0536/2

Disco de corte diamantado, 230 mm de diámetro x 2,8 mm de espesor. Área máxima de corte 110 x 70 mm.

32-D0536/A3

Disco de esmerilado diamantado, 230 mm de diámetro x 16 mm de espesor. Se utiliza para efectuar el acabado/pulido de los extremos de la muestra en paralelo y en ángulo recto respecto al eje.



32-D0536/A3, 32-D0536/2

NORMA

► EN 12390-2 ► ASTM D4543

MÁQUINAS PULIDORAS DE MUESTRAS

Nuestra gama de productos incluye 3 modelos diferentes que se han desarrollado para esmerilar y pulir muestras de hormigón, pero que también se pueden utilizar con el accesorio adecuado, para muestras de roca, piedras naturales, materiales cerámicos, etc.

Todos los modelos se describen a continuación. Para ampliar la información, consulte la página 234



55-C0202

Máquina pulidora para cubos de hormigón, cilindros y testigos de roca. Modelo para banco, desplazamiento manual de la mesa. 230 V/50 Hz/monofásico

55-C0201/B

Máquina pulidora para cubos de hormigón, cilindros y testigos de roca con desplazamiento radial automático del cabezal rectificador. 380 V/50 Hz/trifásica

55-C0201/C

Máquina pulidora para cubos de hormigón, cilindros y testigos de roca, con desplazamiento radial automático del cabezal rectificador, incluido el retorno del cabezal. 380 V/50 Hz/trifásica

Accesorios para muestras de roca

32-D0534/B

Dispositivo de sujeción para la preparación de la superficie del testigo capaz de sujetar hasta cuatro muestras de 20 a 55 mm de diámetro.

32-D0534/C

Dispositivo de sujeción para la preparación de la superficie del testigo capaz de sujetar dos muestras de 50 a 100 mm de diámetro.



32-D0534/B

SIERRA PARA HORMIGÓN, ASFALTO, ROCAS Y ALBAÑILERÍA

Esta sierra universal, cuando cuenta con el accesorio adecuado, se puede usar para cortar hormigón, asfalto y núcleos de rocas, así como muestras de rocas irregulares para obtener muestras definidas geométricamente. Se puede equipar con hojas de 300 a 450 mm de diámetro. Para ampliar la información, consulte la página 234

55-C0210/D

Sierra para hormigón, asfalto y albañilería, con bomba de agua para refrigerar la hoja y sistema de doble filtrado. Hoja y accesorios para cortar testigos, rocas y otros materiales de construcción, no incluidos. Ver accesorios. 380 V, 50 Hz, trifásica

55-C0210/DZ

Igual que la anterior, pero 220 V/60 Hz/ trifásica

Accesorios para piezas de roca

32-C0211/4

Hoja diamantada, 350 mm de diámetro, para rocas duras

32-C0211/5

Hoja diamantada, 450 mm de diámetro, para rocas duras

55-C0210/5

Soporte en forma de V para cilindros y testigos de hasta 160 mm de diámetro.

32-C0210/6

Dispositivo de inmovilización para piezas irregulares.



55-C0210/D equipada con hoja diamantada 32-C0211/4 y dispositivo 32-C0210/6 para piezas irregulares

SIERRA AVANZADA UNIVERSAL

Nuestra línea de sierras de laboratorio Universal también incluye un modelo de alto rendimiento: MULTISAW. Desarrollada específicamente para el laboratorio móvil, si se equipa con la cuchilla adecuada, se puede utilizar para muestras de roca. Para obtener más información, consulte la página 353 o visite nuestro sitio web.



ENSAYOS DE RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD

ENSAYOS UNIAXIALES Y TRIAXIALES

La mayor parte de la información obtenida en los ensayos de laboratorio en rocas está relacionada principalmente con las características de tensión y deformación de los materiales probados. Los ensayos que se realizan, por regla general, en muestras de roca cilíndricas son la evaluación de la resistencia a la compresión y la deformación:

- En condiciones uniaxiales
- En condiciones triaxiales

Ensayo uniaxial

El ensayo uniaxial se realiza aplicando una tensión vertical creciente con una tasa constante de entre 0,5 y 1,0 MPa/s. Se mide la tensión axial y radial con una gran precisión (en torno a 5×10^{-6}). A continuación, se ejecutan también ciclos de carga y descarga para obtener una evaluación precisa de las propiedades de compresibilidad.

Ensayo triaxial

El ensayo triaxial se realiza sobre muestras de rocas preparadas, alojadas en una membrana de goma y situadas dentro de la cámara triaxial. Entonces se someten a una presión de confinamiento constante (generalmente entre 5 y 60 MPa). A continuación se aplica una tensión vertical. Los ensayos y mediciones se realizan de la misma forma que en los ensayos uniaxiales.

CONTROLS ofrece la gama completa (tres configuraciones diferentes) de sistemas de ensayo para la determinación de la relación del módulo elástico/coeficiente de Poisson y la resistencia de los testigos de roca en condiciones uniaxiales y triaxiales. Hay tres configuraciones diferentes disponibles para satisfacer cualquier nivel de sofisticación y requisito presupuestario:

SISTEMA AUTOMÁTICO DE ENSAYOS UNIAXIALES Y TRIAXIALES DE TRAYECTORIA DE TENSIÓN ADVANCED

El sistema se basa en las unidades servo-hidráulicas ADVANTEST ROCK y SERCOMP ROCK e incluye la automatización absoluta de los ensayos triaxiales, incluyendo la trayectoria de tensión (multifase) y el análisis del reblandecimiento después del valor máximo.

SISTEMA DE ENSAYOS AUTOMÁTICOS UNIAXIALES Y TRIAXIALES

Esta configuración se basa en el AUTOMAX MULTITEST para la carga axial y en SERCOMP-S para la presión de confinamiento. Todo el sistema realiza los ensayos uniaxiales o triaxiales automáticos bajo control de carga/tensión.

SISTEMA DE ENSAYOS UNIAXIALES Y TRIAXIALES SEMIAUTOMÁTICOS

Esta configuración se basa en una máquina de compresión automática WIZARD AUTO para las cargas axiales y una bomba manual para la presión de confinamiento. Realiza los ensayos uniaxiales o triaxiales automáticos bajo control de carga/tensión.

	ADVANCED Sistema automático de ensayos triaxiales y uniaxiales de trayectoria de tensión	Sistema de ensayos automáticos uniaxiales y triaxiales	Sistema de ensayos uniaxiales y triaxiales semiautomáticos. Aparato para ensayos básicos
Carga axial	ADVANCED AUTOMÁTICO Sistema totalmente integrado	AUTOMÁTICO La carga axial y la presión de confinamiento son independientes (2 controladores)	MANUAL La carga axial y la presión de confinamiento son independientes (2 unidades)
Presión de confinamiento			
Posibilidad de realizar ciclos de carga y descarga (carga axial)	SÍ, automáticamente	SÍ, automáticamente	NO
Ensayo de trayectoria de tensión automático y determinación de la envolvente de rotura	Trayectoria de tensión de fase MÚLTIPLE AUTOMÁTICA	Trayectoria de tensión de fase MÚLTIPLE ÚNICA	Trayectoria de tensión de fase ÚNICA MANUAL
Posibilidad de realizar el análisis del reblandecimiento después del valor máximo	SÍ	NO	NO
Control total desde el PC con software integrado	SÍ	NO	NO

NORMA

- ASTM D2664 ▸ ASTM D2938
- ASTM D3148 ▸ ASTM D5407
- ASTM D7012
- EN 14580 ▸ EN 1926
- Método sugerido ISRM

Sistema de ensayos uniaxiales y triaxiales automáticos avanzados



ADVANTEST ROCK

VENTAJAS

- » Tecnología exclusiva basada en una válvula proporcional servo-controlada optimizada para materiales de construcción para ensayos controlados de carga, tensión y desplazamiento, con resultados superiores: tiempo de reacción rápido, excelente sensibilidad a variaciones menores, gama de flujos de aceite sumamente amplia
- » Control total desde el PC con módulos de software integrados, adaptados a los diferentes métodos y materiales de ensayo
- » Procedimiento de ensayos de trayectoria de tensión automático multifase para la determinación de la envolvente de rotura completa
- » El envolvente de rotura se obtiene con un solo ensayo mediante un procedimiento gradual automático: a partir de una sola muestra es posible plasmar la trayectoria completa de rotura
- » Posibilidad de realizar el análisis del reblandecimiento después del valor máximo
- » Adecuado también para ensayos controlados de carga, tensión, desplazamiento y deformación en muestras de hormigón, hormigón reforzado con fibra y hormigón proyectado (con las opciones y accesorios correspondientes)
- » Sistema extremadamente flexible, ideal para la investigación



La consola de control servo-hidráulica ADVANTEST Rock gestiona rampas de carga-descarga controladas por deformación automáticamente e incluye un módulo de software especialmente diseñado para ensayos con rocas en condiciones triaxiales, aplicando presiones de confinamiento con valores definibles. El sistema incluye el SERCOMP 7 ROCK para el control de la presión de confinamiento, un bastidor de compresión (a elegir) y los diferentes accesorios

Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR



Célula de Hoek y 3 transductores de desplazamiento externo para ensayos triaxiales automáticos con trayectoria de tensión multifase y análisis después del valor máximo

AUTOMAX Multitest

Sistema de ensayos automáticos uniaxiales y triaxiales

NORMA

- ▶ ASTM D2664 ▶ ASTM D2938 ▶ ASTM D3148 ▶ ASTM D5407
- ▶ ASTM D7012 ▶ EN 14580 ▶ EN 1926 ▶ Método sugerido ISRM

32



Sistema automático para ensayos uniaxiales y triaxiales AUTOMAX Multitest, que incluye bastidor de compresión, consola Sercomp-S, célula de Hoek y accesorios

La configuración automática para la determinación del módulo elástico y las características de resistencia de muestras de roca en condiciones uniaxiales y triaxiales se basa en el AUTOMAX Multitest para la carga axial y el SERCOMP-S para la presión de confinamiento. El sistema completo incluye un bastidor de compresión adecuado (a seleccionar según las necesidades del usuario, consulte las páginas 180 y 181) y la célula de Hoek seleccionada (véase la página 108). Ambas consolas funcionan independientemente y el envoltorio de rotura se obtiene con algunos ensayos individuales (una sola fase) con aplicación automática de la carga axial y la presión de confinamiento a diferentes niveles.

La presión de confinamiento en la célula de Hoek, aplicada por SERCOMP-S también se mide con AUTOMAX Multitest para crear un gráfico simultáneo de todas las cantidades del ensayo, por ejemplo, tensión, deformación y presión de la célula.

Para conocer la configuración típica de un sistema de ensayos uniaxiales/triaxiales automáticos, visite nuestra página web o solicite la asistencia técnica de nuestros especialistas.



Determinación del módulo elástico utilizando galgas extensométricas montadas en la superficie



Célula de Hoek sobre un dispositivo de sujeción



Para obtener más información,
visite www.controls-group.com
o use el código QR

Sistema de ensayos uniaxiales y triaxiales semiautomáticos

NORMA

- ▶ ASTM D2664 ▶ ASTM D2938
- ▶ ASTM D3148 ▶ ASTM D5407
- ▶ ASTM D7012 ▶ EN 14580
- ▶ EN 1926
- ▶ Método sugerido ISRM



Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

Sistema de ensayos uniaxiales y triaxiales semiautomáticos basado en la máquina de compresión WIZARD Auto, funcionamiento con la bomba manual 32-D0558, célula de Hoek tipo NX y Datalog de 8 canales 82-P9008

La configuración semiautomática para la determinación del módulo elástico y las características de resistencia de muestras de roca se basa en la máquina de compresión con sistema de control WIZARD Auto para la carga axial y en la bomba manual para la presión de confinamiento. Realiza los ensayos uniaxiales o triaxiales automáticos bajo control de carga/tensión (sin deformación).

Ambos sistemas funcionan independientemente y el envolvente de rotura se obtiene mediante una serie ensayos individuales (una sola fase) con ajuste manual de la carga axial y aplicación manual de la presión de confinamiento a diferentes niveles.

El sistema completo incluye la máquina de compresión WIZARD Auto (a seleccionar según las necesidades del usuario, consulte las páginas 182 a 190), el mantenedor de presión constante de baja fricción 32-D0558, la célula de Hoek seleccionada (véase la página 108), el registrador de datos multifunción Datalog 8, las galgas extensométricas y otros accesorios.

Para obtener información más detallada, incluida la configuración típica del sistema completo, visite nuestro sitio web o solicite la asistencia técnica de nuestros especialistas.

SISTEMA MANUAL DE PRESIÓN LATERAL

32-D0558

Mantenedor de presión manual de baja fricción para la presión lateral de las células triaxiales de Hoek, incluye bomba y manómetro de precisión.

- Presión máxima de trabajo: 70 MPa
- Peso aproximado: 15 kg



DATALOG 8 CARACTERÍSTICAS

- ▶ Pantalla táctil gráfica a color de 6"
- ▶ 8 canales de entrada independientes
- ▶ Visualización de lecturas y gráficos en tiempo real
- ▶ Compatible con células de carga, transductores de presión, galgas extensométricas, LDT/LVDT/transductores de desplazamiento potenciométrico
- ▶ Resolución efectiva: 131 000 puntos
- ▶ Ratio de muestreo de hasta 500 lecturas por segundo por canal a través de LAN y hasta 10 lecturas por segundo por canal en modo local
- ▶ Capacidad de almacenamiento ilimitada con USB pen drive
- ▶ Configuración de red de hasta 8 unidades (64 canales independientes)
- ▶ Muestro de datos simultáneo en todos los canales conforme al modo de registro programable
- ▶ Conexión LAN/Ethernet al PC a través del software especialmente diseñado (no incluida)



Accesorios para ensayos uniaxiales y triaxiales

NORMA

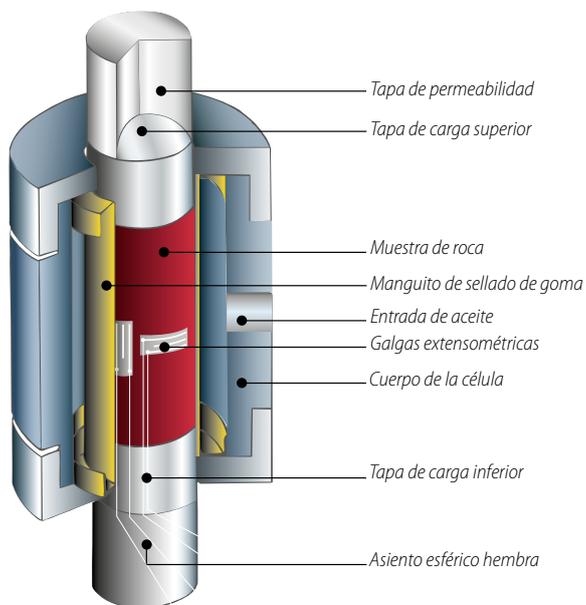
- ▶ ASTM D5407 ▶ ASTM D7012
- ▶ Método sugerido ISRM

32

CÉLULAS DE HOEK

Las células de Hoek se ofrecen en cinco modelos de diferentes tamaños, cada uno de los cuales consta de: cuerpo de la célula, dos tapas de permeabilidad, tapas de carga superior e inferior con acoplamiento esférico, dos asientos esféricos hembra y un manguito de sellado de goma.

Las mediciones de la deformación radial y axial se realizan mediante galgas extensométricas electrónicas, tanto en dirección vertical como horizontal, pegadas directamente a la superficie lateral de la muestra. El cableado pasa por el interior del manguito de goma a través del cuerpo de la célula y la tapa de carga. Todas las galgas extensométricas deberán conectarse a un dispositivo adecuado (véase 82-P0398) para completar y equilibrar el puente de Wheatstone.



Células de Hoek para ensayos triaxiales

Manguitos de goma de recambio

Para células 32-	D0553	D0554	D0555	D0556	D0557
Código del manguito 32-	D0553/1	D0554/1	D0555/1	D0556/1	D0577/1

Accesorios para ensayos de compresión

32-D0556/A

Par de distribuidores de carga para distribución uniforme de la carga

32-D0556/B

Plato distanciador para reducir el juego vertical de la máquina de compresión

32-D0556/H

Soporte de la célula de Hoek para todas las células excepto 32-D0557 (no es necesario)

Especificaciones técnicas e información para pedidos

Código de la célula de Hoek	D.C.D.M.A. Referencia	Tamaño de la muestra, diámetro x altura [mm]	Altura total [mm]	Peso [kg]
32-D0553	AX	30,1 x 60	213	2,50
32-D0554	1,5 pulgadas	38,1 x 75	264	4
32-D0555	BX	42,04 x 85	263	6,50
32-D0556	NX	54,74 x 100	304	13
32-D0557	HQ	63,5 x 127	310	15

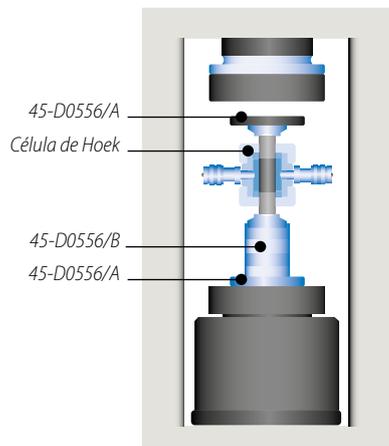
EXTRACTOR DE MUESTRAS DE ROCA

Se utiliza para extraer la muestra de roca del interior de la célula, evitando así vaciar el fluido de confinamiento. Consta de un bastidor de acero con un mecanismo de piñón y cremallera. Requiere adaptadores que se ajusten al tamaño de la célula de Hoek. Véase la tabla siguiente.

32-D0577/B

Extractor de muestras para células de Hoek serie 45-D055x

Código del juego de adaptadores	Para muestras de tamaño	Para usar con la célula	Peso aproximado [kg]
32-D0577/1	AX	45-D0553	1,7
32-D0577/2	1,5 pulgadas	45-D0554	1,7
32-D0577/3	BX	45-D0555	1,5
32-D0577/4	NX	45-D0556	1,5
32-D0577/5	HQ	45-D0557	1,5



Vista esquemática de la célula de Hoek con distribuidor de carga y platos distanciadores en la placa de compresión del bastidor de ensayo



32-D0556/H



Extractor de muestras de roca modelo 32-D0577/B

GALGAS EXTENSOMÉTRICAS PARA ENSAYOS UNIAXIALES Y TRIAXIALES

Proporcionan una señal eléctrica muy precisa, estrictamente proporcional a la deformación de la muestra sometida a la aplicación de carga, para la determinación del módulo elástico y las características de resistencia. Se pueden aplicar a la superficie de la muestra mediante un agente adhesivo-catalizador especial y otros accesorios, todos incluidos en el kit de aplicación de la galga extensométrica 82-P0399/C.



Muestra de roca con galgas extensométricas 82-P0390 acopladas

Especificación técnica e información para pedidos

Modelos de medidores de deformación	82-P0390	82-P0391	82-P0392	82-P0393
Anchura de la rejilla, mm	4,53	3	2	1
Longitud de la galga, mm	9,53	20	30	60
Resistencia, ohm	120	120	120	120
Puente	¼	¼	¼	¼
N.º de medidores por paquete	5	10	10	10

82-P0399/C

Kit de aplicación de la galga extensométrica, que incluye: acondicionador, neutralizador, acetona, pinza, adhesivo con agente catalizador, 100 mm de cable bipolar, soldador, alambre de soldar, escalpelos, tijeras, cinta adhesiva, cinta de sellado, papel de lija y maleta de transporte.



82-P0398

82-P0398

Dispositivo de compensación para hasta 4 puentes de Wheatstone con configuración de ¼ o ½ puente

82-P0399/1

Terminales de conexión, lámina de 50 pares



82-P0399/C

NORMA

- » ASTM D7012
- » Método sugerido ISRM

DISPOSITIVO DE ENSAYO DE COMPRESIÓN PARA MUESTRAS DE ROCA

Este dispositivo de compresión cumple estrictamente con los métodos de ensayo de muestras de testigos de roca ASTM D7012; en particular los coeficientes de asiento esférico/placas de compresión/diámetros de muestra están dentro de las prescripciones.

El testigo de roca debe tener un diámetro de 54,7 mm (tipo NX) a 63,5 mm (tipo HQ).

32-D9035

Dispositivo de compresión para muestras de testigos de roca, capacidad máxima 1200 kN



Dispositivo de compresión para muestras de testigos de roca modelo 32-D9035 con tipo NX de muestras de roca

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Dispositivo de compresión de alta resistencia/alta rigidez
- » Capacidad de carga máxima: 1200 kN
- » La estructura de alta rigidez y el acero de alto rendimiento hacen que este dispositivo sea particularmente adecuado para la estimación de las características de fragilidad y rotura explosiva de muestras de roca
- » Diámetro de la placa: 80 mm
- » Dureza de la placa: ≥ 58 HRC
- » Distancia de separación vertical: 167 mm
- » Dimensiones totales: 249 mm de diámetro x 333 mm de altura



Dispositivo de compresión para muestras de roca modelo 32-D9035 montado dentro de una máquina de compresión CONTROLS

Ensayo de tracción indirecta

NORMA

- ▶ ASTM D3967
- ▶ Método sugerido ISRM

DISPOSITIVOS DE ENSAYO DE COMPRESION/TRACCION INDIRECTA

Ofrecemos dos modelos de dispositivos de compresión para ensayos de tracción indirecta (ensayo de división) según la norma ASTM D3967 y las especificaciones de ISRM.

32-D9032/H

Dispositivo de tracción indirecta, según la norma ASTM D3967.

Este aparato, diseñado originalmente para ensayos con muestras de cemento en compresión, también se puede usar para ensayos de tracción indirecta en discos de roca con unas dimensiones de 54 y 64 mm de diámetro.

- Diámetro de la placa: 75 mm
- Dureza de la placa: 60 HRC
- Altura total: 234 mm
- Peso aproximado: 13 kg



32-D9032/H

Siguiendo la recomendación sugerida por el ISRM, hay dos versiones disponibles según el tamaño de las muestras: Tipo NX (diám. 54,74 mm) y tipo HQ (diám. 63,5 mm).

Estos modelos constan de dos mordazas de carga de acero, pasadores guía y medio cojinete de bolas.

- Dureza de las mordazas: 45 HRC
- Asiento esférico con medio cojinete de bolas de 25 mm
- Altura total: 154 mm
- Peso aproximado: 7 kg

32-D9032/NX

ISRM Dispositivo de tracción indirecta para tamaño NX

32-D9032/HQ

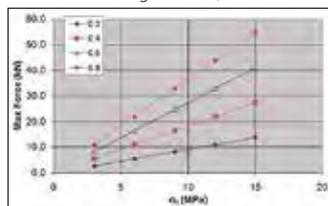
ISRM Dispositivo de tracción indirecta para tamaño HQ



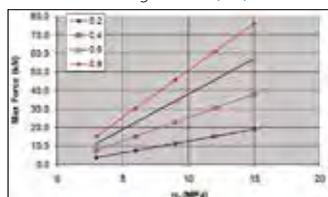
32-D9032/NX-/HQ

Las cargas de rotura típicas de los discos de roca de 54 mm y 63,5 mm se muestran a continuación en relación con la resistencia a la tracción indirecta correspondiente:

Diámetro del testigo de roca, 54 mm



Diámetro del testigo de roca, 63,5 mm



σ_t = Rango de resistencia a la tracción indirecta de muestras de roca (de ASTM D3967)

Permeabilidad de la roca

APARATO DE PRESIÓN CONSTANTE

Este aparato, diseñado originalmente para su aplicación en ensayos de mecánica de suelos, también se puede usar para proporcionar una presión constante infinitamente variable y se utiliza junto con la célula de Hoek (consulte Células de Hoek y extractor de muestras) equipada con tapas de permeabilidad para investigar la permeabilidad de las rocas sometidas a altas presiones de confinamiento en el laboratorio. Para ampliar información consulte la página 77.



Información para pedidos

28-WF4312

Aparato de presión constante de aceite y agua para presiones de hasta 3.500 kPa. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

28-WF4314

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Tapas de permeabilidad

32-D0553/3

Tapa de permeabilidad, tamaño AX, diámetro 30,1 mm x 60 mm

32-D0554/3

Tapa de permeabilidad, tamaño 1,5 pulgadas, diámetro 38,1 x 75 mm

32-D0555/3

Tapa de permeabilidad, tamaño BX, diámetro 42,04 x 85 mm

Aparato de presión constante de aceite/agua modelo 28-WF4312 con célula de Hoek, tapas de permeabilidad, bureta, base y manguito de metal y vidrio

32-D0556/3

Tapa de permeabilidad, tamaño NX, diámetro 54,74 x 100 mm

32-D0557/3

Tapa de permeabilidad, tamaño HQ, diámetro 63,5 x 130 mm



Para conocer la configuración típica de un juego para ensayos de permeabilidad de las rocas, visite nuestro sitio web.

CONTROLADOR HYDROMATIC AUTONOMO DE PRESION/VOLUMEN DE CIRCUITO CERRADO

Como alternativa a los sistemas de aceite y agua descritos anteriormente, ofrecemos el controlador Hydromatic más avanzado y sofisticado, que se utiliza en particular

para ensayos de mecánica de suelos, pero también resulta adecuado para ensayos de permeabilidad en rocas (véase la página 76). En particular, el modelo 28-WF45SG puede utilizarse para proporcionar una línea de presión superior a la presión atmosférica, mientras que el modelo 28-WF45DG proporciona dos líneas.



Durabilidad

NORMA

▶ ASTM D4644

APARATO DE RESISTENCIA AL DESGASTE (SLAKE DURABILITY)

Este método de ensayo ha sido desarrollado para evaluar el deterioro de las rocas sometidas a inmersión en agua durante un periodo de tiempo determinado. El aparato está compuesto por una unidad de accionamiento de motor montada en una placa base y conectada a dos o cuatro tambores que giran a una velocidad de 20 rpm.

La máquina incorpora una pantalla digital para la visualización del tiempo de ensayo residual (10 minutos según la norma ASTM D4644). Los tanques se llenan con agua hasta un nivel 20 mm por debajo del eje del tambor. El nivel del agua se indica con una marca.



32-D0546/A

Los tambores están fabricados en tela metálica de 2,00 mm, 140 mm de diámetro x 100 mm de longitud. Se incluyen dos tambores, pudiendo pedir otros dos por separado, consulte Accesorios.

- Dimensiones totales (longitud x fondo x altura) con dos tambores estándar incluidos: 733 x 413 x 305 mm
- Peso aproximado: 22,5 kg
- Dimensiones totales (longitud x fondo x altura) considerando los dos tambores adicionales (4 en total): 1151 x 413 x 305 mm
- Peso total considerando los dos tambores adicionales (4 en total): 33,5 kg

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Se pueden utilizar simultáneamente un máximo de 4 tambores para mejorar la productividad de los ensayos
- » Con pantalla que muestra el tiempo de ensayo residual (10 minutos según la prescripción de la norma ASTM)
- » Depósitos de agua transparentes con marca de nivel para ayudar a llenar el agua correctamente
- » Máquina compacta para ahorrar espacio en el laboratorio
- » Tambores con unidades de accionamiento de liberación rápida para un montaje/desmontaje rápido

Información para pedidos

32-D0546/A

Aparato de resistencia al desgaste, según la norma ASTM D4644, compuesto por unidad de accionamiento de motor con 2 tambores de ensayo (140 mm de diámetro x 100 mm de largo, tela metálica de 2 mm) girando a 20 rpm, 2 depósitos transparentes, base y temporizador digital. 230 V/50 Hz/monofásico

32-D0546/AY

Igual que el anterior, pero 220 V/60 Hz/monofásico

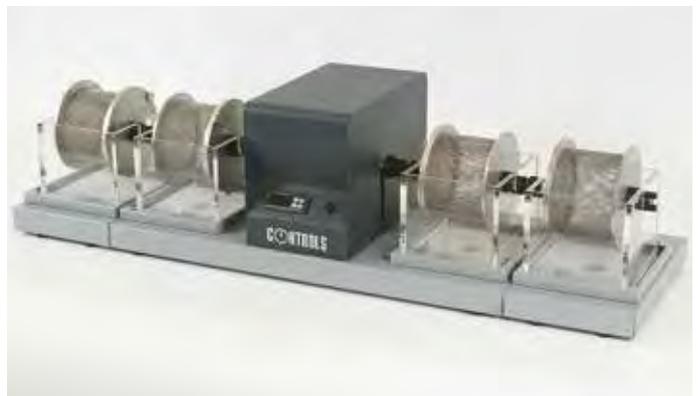
32-D0546/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Accesorios

32-D0546/A1

Par de tambores de tela metálica adicionales con depósito, base y conexión de accionamiento de liberación rápida.



32-D0546/A con un par de tambores rotativos 32-D0546/A1 adicionales

BASES y SUBBASES DE PAVIMENTOS

33 Relación de humedad/densidad

34 CBR California Bearing Ratio

35 Densidad del terreno, capacidad de carga

38 Permeabilidad del suelo

Cuando se llevan a cabo movimientos de tierras o se preparan bases, subbases y presas para la construcción de carreteras o vías férreas, es necesario compactar mecánicamente el material para alcanzar el elevado grado de densidad que se requiere. Al hacerlo, este procedimiento incrementa la resistencia al corte, disminuye la permeabilidad y la absorción de agua y reduce la tendencia al asentamiento con la exposición a cargas repetidas. Por lo tanto, la compactación se define como el proceso para aumentar la densidad de un material por medios mecánicos.

Para simular el procedimiento adoptado en los movimientos de tierras con la finalidad de obtener un nivel definido de compactación en el terreno, a lo largo de los años se han desarrollado diversos ensayos de laboratorio que solo se diferencian por los distintos niveles de energía que se aplican a la muestra de suelo.

El equipo que se detalla en esta sección 33 se refiere principalmente a moldes y compactadores Proctor. La sección 34 está dedicada al equipo CBR y varios modelos de prensas de carga, y en la sección 35 se describen todos los dispositivos para la determinación de la densidad *in situ* y varios modelos de aparatos de ensayo de placa de carga. Por último, en la sección 38, se detallan varios aparatos para la determinación de la permeabilidad del suelo.

Bases y subbases de pavimentos

33

Relación de humedad/densidad

Moldes y martillos Proctor	114
Compactadores automáticos Proctor/CBR	116
Maza de compactación por vibración	118
Penetrómetro Proctor	118
Resistencia a la compresión	118
Penetrómetro con anillo dinamométrico	118
Aparato de condición de humedad	119
Juegos para ensayos de densidad relativa	119

34

CBR California Bearing Ratio

Moldes CBR y accesorios	120
Aparato de ensayos de inflamación	123
Juego para ensayos CBR <i>in situ</i>	123
Bastidor y prensas de carga específicos CBR	124
Prensas de carga MULTISPEED	126
Comprobador de impacto para suelos	130

35

Densidad del terreno, capacidad de carga

Aparato de cono de densidad para arena	131
Aparato de densidad de globo	132
Tomamuestras de suelos superficiales	133
Aparato de ensayo de placa de carga	134
Deflectómetro ligero	140

38

Permeabilidad del suelo

Aparato de cabezal constante y variable	141
Aparato para ensayos de porosidad	143

Moldes y martillos Proctor

Se emplean para determinar la relación entre el contenido de humedad y la densidad del suelo compactado. Los moldes incluyen collar, cuerpo del molde y placa base.

La estructura del martillo incluye un casquillo guía con orificios de ventilación. Disponemos de distintas versiones que cumplen con las normas habituales. Están hechos de acero galvanizado y son idénticos en su forma, difiriendo solo ligeramente en el diámetro y la capacidad. Para la extrusión de muestras de terreno del molde, se puede utilizar el extractor de muestras universal. Ver Accesorios.

Un método alternativo (y preferible) de compactación es utilizar un compactador automático. Para ampliar información, consulte AUTOPROCTOR, el compactador automático Proctor-CBR, páginas 116

Moldes y martillos Proctor conforme a las normas EN

NORMA ▶ EN 13286-2

Moldes

Código	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/EN	100 ± 1	120 ± 1	5
33-T0070/ENS*	100 ± 1	120 ± 1	5
33-T0071/EN	150 ± 1	120 ± 1	8,9
33-T0071/ENS*	150 ± 1	120 ± 1	8,9
33-T0074/E	250 ± 1	200 ± 1	32

* Versión partida

Placas de acero

Código	Diámetro (mm)	Grosor (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/E1	99,5	10	0,6
33-T0071/E1	149,5	10	1,3
33-T0074/E1	249,5	20	7,6

Martillos

Código	Martillo diámetro (mm)	Altura de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso aprox. (kg)
33-T0075/E	50 ± 0,5	305 ± 3	2,49	3
33-T0076/E	50 ± 0,5	457 ± 3	4,54	5,3
33-T0077/E*	125 ± 0,5	600 ± 3	15	23

Moldes y martillos Proctor conforme a las normas ASTM, AASHTO y CNR

NORMA

▶ ASTM D558, D698, D1557 ▶ AASHTO T99, T134, T180 ▶ CNR N.º 69

Moldes

Código	Volumen (cm³)	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/A	944	101,6	116,4	7
33-T0071/A	2124	152,4	116,4	9
33-T0072/A*	944	101,6	116,4	7,5
33-T0073/A*	2124	152,4	116,4	9,5

* Versiones partidas

Martillos

Código	Diámetro del martillo	Alt. de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso aprox. (kg)
33-T0075	50,8	305	2,49	3
33-T0076	50,8	457,2	4,54	5,3

Accesorios (para todos los moldes)

16-T0080

Extractor universal

Se utiliza para extraer muestras de 4" (101,6 mm), 6" (152,4 mm), 100 mm y 150 mm de diámetro de moldes Proctor, CBR y Marshall. Fabricado en acero, con adaptadores que se corresponden con el diámetro de los moldes y se pueden acoplar fácilmente. Capacidad: 50 kN, recorrido del pistón: 197 mm (pistón) + 68 mm (tornillo), peso: 25 kg (aprox.)

Moldes y martillos Proctor conforme a las normas BS

NORMA ▶ BS 1377:4, 1924:2

Moldes

Código	Volumen (cm³)	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/BS	1000	105	115,5	7

Martillo

Código	Diámetro del martillo (mm)	Alt. de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso (kg)
33-T0075/B	50	300	2,5	3
33-T0076/B	50	450	4,5	5,3



Moldes y martillos Proctor conforme a las normas NF

NORMA ▶ NF P94-078, P94-93, P98-231-1

Moldes

Código	Volumen (cm ³)	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/NF	944	101,6	116,4	7
33-T0072/NF*	944	101,6	116,4	7,5
33-T0089/NF	2758	152	152	9
33-T0089/NFS*	2758	152	152	10

*Versiones partidas

Martillo

Código	Diámetro del martillo (mm)	Alt. de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso (kg)
33-T0075	50,8	305	2,49	3
33-T0076	50,8	457	4,535	5,3



Equipo de compactación EN

Moldes y martillos Proctor conforme a las normas NLT y UNE

NORMA ▶ NLT-108/91 ▶ UNE 103-500

Moldes

Código	Volumen (cm ³)	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/C	1000	102	122,4	7
33-T0070/C3*	1000	102	122,4	7
33-T0071/C	2320	152,4	127	10
33-T0071/C3*	2320	152,4	127	10

*Versiones partidas

Martillo

Código	Diámetro del martillo (mm)	Alt. de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso (kg)
33-T0075	50,8	305	2,49	3
33-T0076	50,8	457	4,535	5,3



Equipo de compactación ASTM

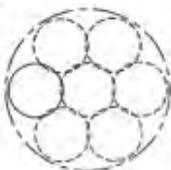
Compactador automático universal Proctor/CBR conforme a distintas normas

NORMA

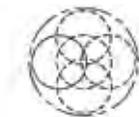
- ▶ EN 13286-2 ▶ EN 13286-47
- ▶ ASTM D698 ▶ ASTM D1557
- ▶ ASTM D1883 ▶ ASTM D558
- ▶ AASHTO T99 ▶ AASHTO T180
- ▶ AASHTO T193 ▶ BS 1377:4
- ▶ NF P94-093 ▶ NF P94-066
- ▶ UNE 103-500 ▶ AS 1289.5.1.1
- ▶ AS 1289.5.2.1

33

Detalle de la distribución del golpe, que evidencia el golpe central en muestras



Molde Ø 150/6"



Molde Ø 100/4"



CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS PRINCIPALES

- » Máquina universal y totalmente automática que cumple todas las normas EN, ASTM, AASHTO, AS, BS, NF y otras, incluido el golpe central
- » Ajuste inmediato del software a la norma de referencia
- » Ciclos de compactación a medida programables por el usuario
- » Seguimiento continuo de la altura de caída durante la compactación y ajuste automático en tiempo real que garantiza una alta precisión en toda la trayectoria de compactación
- » Mayor precisión de la altura de caída que la requerida en las normas, desde el principio hasta el final del proceso de compactación
- » Ajuste automático de la altura de caída mediante un controlador, lo que evita el ajuste manual
- » Transmisión resistente y duradera, adecuada para un uso intensivo
- » 30 golpes/minuto
- » Protecciones de seguridad y botón de parada de emergencia incluidos
- » Accesibilidad total al área del ensayo, gracias al sistema de doble puerta que también incluye paneles transparentes
- » Compatible con moldes de 100 a 152, 4 mm (4" y 6") de diámetro
- » Martillo de impacto universal incluido, con un diámetro de 50 mm, 2"
- » Kit de actualización para las normas australianas disponible (ver accesorios)
- » Cambio rápido y fácil del martillo y ajuste del peso
- » Cámara de reducción de ruido

El compactador universal Proctor/CBR de CONTROLS realiza ciclos de compactación totalmente automáticos, precisos, programables y uniformes que proporcionan resultados de prueba repetibles y evitan errores humanos. Conforme a las normas EN, ASTM, AASHTO, AS, BS, NF (y otras) y diseñada para moldes de 100 mm - 4" y 150 mm - 6", la serie 33-T3700 cuenta con las siguientes características:

Precisión superior

La máquina mide y ajusta continuamente la altura de caída en cada golpe durante la compactación, lo que garantiza una alta precisión exclusiva en toda la trayectoria de compactación. El mecanismo de sujeción del martillo se basa en una transmisión resistente que garantiza una larga duración incluso en caso de uso intensivo.

Interfaz de usuario optimizado

La máquina adopta una IHM fácil de usar basada en una pantalla gráfica a color de alta resolución, de 128 x 80 píxeles, y un teclado de membrana. Los procedimientos del ensayo se almacenan previamente de acuerdo con todas las normas de referencia y también se pueden programar procedimientos personalizados definidos por el usuario.

Funcionalidad total

La máquina se suministra con un martillo de impacto universal con un diámetro de 50 mm, 2". Además, resulta muy rápido y sencillo cambiar el martillo y ajustar el peso de acuerdo con las normas internacionales (véase la tabla).

También está disponible un kit de actualización para las normas australianas bajo pedido (ver accesorios).

La altura de caída se ajusta desde la pantalla digital sustituyendo cualquier ajuste manual que sea poco práctico. El sistema de fijación del molde, que cuenta con un mecanismo de sujeción de liberación rápida, es extremadamente flexible y compatible tanto con los moldes de CONTROLS como con moldes CBR/Proctor (para verificarlo, consulte con nuestro departamento de ventas).

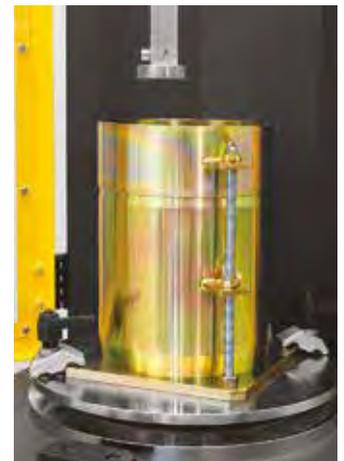
Normas	Diámetro de la superficie del martillo	Peso del martillo	Altura de caída del martillo
ASTM D698	50,8 mm	2,49 kg	304,8 mm
ASTM D558	50,8 mm	2,49 kg	304,8 mm
ASTM D1557	50,8 mm	4,54 kg	457,2 mm
ASTM D1883	50,8 mm	2,49 kg 4,54 kg	304,8 mm 457,2 mm
AASHTO T99	50,8 mm	2,49 kg	305 mm
AASHTO T180	50,8 mm	4,54 kg	457 mm
AASHTO T193	50,8 mm	2,49 kg 4,54 kg	305 mm 457 mm
EN 13286-2 EN 13286-47 NF P94-093	50 mm	2,5 kg 4,5 kg	305 mm 457 mm
BS 1377-4	50 mm	2,5 kg 4,5 kg	300 mm 450 mm
AS 1289.5.1.1	50 mm	2,7 kg	300 mm
AS 1289.5.2.1	50 mm	4,9 kg	450 mm

Ergonómico y seguro

La máquina dispone de un sistema de doble puerta con paneles transparentes que garantizan un acceso cómodo a la zona del ensayo y permiten la visión de la cámara durante la compactación. Los interruptores de seguridad detienen la máquina cuando se abren las puertas y hay un botón de parada de emergencia montado en el panel de control. En conjunto, se garantiza un funcionamiento seguro conforme a las directivas CE. Cámara de reducción del ruido disponible bajo pedido. El equipo está fabricado en chapa de acero con recubrimiento aislante acústico interior. Si es necesario, el panel de control se puede desmontar y montar fácilmente en el exterior. Además, esta cámara insonorizada está diseñada para mantener la comodidad de acceso del operador mediante un sistema doble de apertura superior y frontal.



Detalle del mecanismo de sujeción de liberación rápida del molde



Sistema de doble puerta con paneles transparentes para acceder fácilmente a la amplia zona del ensayo

Modelos	33-T3712, 33-T3713, 33-T3714
Diámetro del molde/muestra	100 a 152,4 mm (4" y 6")
Caras del martillo (intercambiables conforme a las normas, véase la tabla)	Circular de 50 mm, 2", de diámetro
Peso del martillo (intercambiable conforme a las normas, véase la tabla)	2,49, 2,5, 2,7* kg 4,5, 4,54, 4,7* kg
Altura de caída del martillo (ajuste digital conforme a las normas, véase la tabla)	300, 305, 450, 457 mm
Frecuencia de golpeo	30 golpes/minuto
Características de seguridad	Cumple con las directivas CE
Potencia nominal	650 W aprox.
Dimensiones totales (anchura x fondo x altura)	494 x 595 x 2378 mm
Peso aprox.	150 kg

Información para pedidos

33-T3712

Compactador Proctor/CBR universal programable, totalmente automático, para muestras de 100 mm - 4" a 150 mm - 6" de diámetro, conforme a las normas EN, ASTM, AASHTO, BS, NF, AS y las principales normas internacionales. Kit de martillo universal incluido.
230 V, 50 Hz, monofásico

33-T3713

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico

33-T3714

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Accesorios

33-T3712/AU

Kit de actualización para las normas australianas AS 1289.5.1.1 y AS 1289.5.2.1

33-T3712/CB

Cámara de reducción del ruido para el compactador universal CBR-Proctor

**ASTM-AASHTO
Compactador automático Proctor/CBR**

Además del compactador automático universal Proctor/CBR conforme a distintas normas, también está disponible un modelo más sencillo, pero automático, que se cumple específicamente con ASTM-AASHTO y que no requiere un impacto central. Puede conocer más detalles e información sobre pedidos completa acerca de este modelo en la página web del Grupo CONTROLS.

* con el kit de actualización 33-T3712/AU

Maza de compactación por vibración

NORMA

- ▶ EN12697-9 ▶ EN 12697-10
- ▶ EN12697-32 ▶ EN 13286-4
- ▶ BS 1377:4 ▶ BS 1924:2

Se utiliza para la compactación de muestras de suelo Proctor y CBR. Con el pie apisonador adecuado, también se puede utilizar para la compactación de asfalto en el "Ensayo de densidad de rechazo porcentual". Véase Maza vibratoria para muestras PRD.

El martillo se suministra sin bastidor de soporte ni pisones, que deberán solicitarse por separado. Ver accesorios.

- Dimensiones totales (anchura x fondo x altura): 130 x 530 x 380 mm
- Peso aproximado: 6,8 kg

Información para pedidos

33-T8702/A

Maza vibratoria. 220-240 V, 50-60 Hz, monofásica

33-T8702/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Accesorios

33-T8702/FR

Bastidor de soporte para maza vibratoria.
- Peso: 26 kg aprox.

33-T8702/W

Peso adicional, 20 kg en total, para el bastidor de acero modelo 33-T8702/FR

33-T0087/6

Pie apisonador pequeño, 102 mm de diámetro, solo cabezal

33-T0087/7

Pie apisonador grande, 146 mm de diámetro, solo cabezal

33-T0087/8A

Vástago, 300 mm de longitud



33-T8702/A con 33-T8702/FR, 33-T0087/6, 33-T0087/7 y molde

el vástago indica la presión máxima obtenida en el ensayo.

Se suministra en una maleta de transporte de madera.

- Escala de carga: 0 a 55 kg, subdivisiones de 1 kg con indicador de carga máxima
- Diámetro de las agujas intercambiables: 28,55, 24,79, 20,22, 16,54, 12,83, 9,07, 6,40, 5,23 y 4,52 mm
- Peso aproximado: 3,5 kg

33-T0166

PENETRÓMETRO CON ANILLO DINAMOMÉTRICO



Se utiliza para medir la resistencia de carga y el grado de compactación de los suelos. El aparato está equipado con un mango en "T" conectado a un anillo dinámico 1 kN (100 kgf) de capacidad, con un indicador de carga máxima y una varilla de extensión con cinco graduaciones de 100 mm. El cono final de 30° tiene un área de 645 mm² (1 pulgada²). Se suministra con gráfico de calibración.

- Peso aproximado: 4 kg

33-T0165

PENETRÓMETRO DE COMPACTACIÓN

NORMA

- ▶ ASTM D1558

Se emplea para determinar el contenido de humedad/la resistencia a la penetración de suelos de grano fino.

Consta de un dinamómetro de muelle especial con una escala indicadora de la presión en el vástago del mango. Un anillo deslizante en



33-T0165

Resistencia a la compresión de mezclas no ligadas y ligadas hidráulicamente

NORMA

- ▶ EN 12390-4 ▶ EN 13286-41



Esta máquina para ensayos de compresión polivalente se puede utilizar para aplicar compactación estática a muestras CBR o para un 10 % de finos/ACV en áridos.

Para ampliar información consulte la página 294

Información para pedidos

50-C92P02

Máquina para ensayos de compresión automática PILOT Pro COMPACT-Line, 600 kN de capacidad, medición de la carga mediante transductor de presión. 230 V, 50-60 Hz, monofásica

50-C92P04

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Determinación de la compactabilidad

Valor de condiciones de humedad (MCV) y valor de rotura de la tiza (CCV)

NORMA

► EN 13286-46 ► BS 1377:4

Fabricado bajo licencia de TRL-UK

33-T0064 APARATO DE CONDICIÓN DE HUMEDAD

Se utiliza en la evaluación de movimientos de tierra para la construcción, comparando las características de compactación con distintos contenidos de humedad, con el fin de determinar el "valor de condiciones de humedad" y el "valor de rotura de la tiza". Este robusto aparato ha sido diseñado para su uso en laboratorios de construcción e incorpora un martillo, escala, contador y molde.

Peso: 55 kg (aprox.)

Accesorios

33-T0064/1

Molde de condiciones de humedad

33-T0064/2

Discos de fibra, paquete de 6.



Densidad relativa de suelos no cohesivos

NORMA

► EN 13286-5 ► ASTM D4253

► ASTM D4254

Este método, en la norma EN, abarca la determinación de la densidad de secado y el contenido de agua máximos de materiales sin cohesión, cuando se compactan con una plataforma vibratoria. Los materiales en que se puede aplicar este método pueden contener hasta un 12 % de finos (< 0,063 mm) en masa. El tamaño máximo de las partículas de los materiales que se desee ensayar es de 80 mm. Este método se aplica a mezclas utilizadas en la construcción de carreteras.

La norma ASTM también especifica que el método se utiliza para la determinación de la densidad relativa de terrenos sin cohesión para los que la compactación por impacto no producirá una curva bien definida de la relación de humedad/densidad y donde la densidad máxima del método de impacto será, generalmente, inferior a la del método vibratorio.

Hay dos versiones del ensayo disponibles: 33-T0063/A conforme a las normas EN y 33-T0063 conforme a las normas ASTM. Son prácticamente idénticas excepto por el molde de 0,1 pies³ que se incluye con el modelo 33-T0063.



Especificaciones

Tanto el sistema de ensayo 33-T0063/A (EN) como el 33-T0063 (ASTM) incluyen:

- **33-T0063/3:** Juego de moldes de 14,2 cm³ (0,5 pies³)
- **33-T0063/4:** Juego para medición de densidad relativa
- **33-T0063/1:** Plataforma vibratoria (33-T0063/1 Y para 220 V, 60 Hz o 33-T0063/1 Z para 110 V, 60 Hz) con las especificaciones siguientes:
 - Frecuencia de vibración: 3600 rpm
 - Rango de amplitud: Desde 0,05 hasta 0,64 mm
 - Tipo de vibrador: electromagnético
 - Panel de control de amplitud independiente
 - Dimensiones de la mesa: 762 x 762 mm
 - Capacidad de la mesa: 250 kg

La versión 33-T0063 ASTM también incluye:

33-T0063/2

Juego de moldes de 0,1 pie cúbico de densidad relativa (cilindro con plomo, cilindro de aluminio fundido, disco con mango y cilindro superior).

- Pesos totales aproximados:

33-T0063/A: 289 kg

33-T0063: 310 kg

Nota: cada componente se puede pedir por separado

Información para pedidos

33-T0063/A

Sistema de ensayo de densidad relativa EN. 230 V, 50 Hz, monofásico.

33-T0063

Sistema de ensayo de densidad relativa ASTM. 230 V, 50 Hz, monofásico.

33-T0063/Y

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

33-T0063/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

33-T0063/7

Dispositivos de vaciado de 12,5 y 25 mm de diámetro.



CBR (California Bearing Ratio), IBI (Immediate Bearing Index, índice de carga inmediata)

Este método se emplea para la evaluación en laboratorio de materiales gruesos de explanaciones y subbases para la construcción de carreteras. El aparato consta de moldes con accesorios, martillos de compactación (los modelos automáticos son los mismos que los utilizados para la compactación de moldes Proctor; véase la página 116), máquinas para ensayos de carga con accesorios, etc. Existen distintos modelos de acuerdo con las diversas especificaciones relevantes. Recuerde que, con frecuencia, algunos de los elementos (como la placa Swell, el trípode, etc.) son comunes a más de un sistema de ensayo estándar.

EQUIPO ASTM, AASHTO, UNE, UNI CBR

NORMA ▶ ASTM D1883 ▶ AASHTO T193 ▶ UNE 103-502 ▶ CNR UNI 10009

Información para pedidos y especificaciones

Código	Descripción	Especificaciones	Peso aprox., kg
34-T0090/A	Molde CBR	Con collar y placa base perforada. Acero galvanizado. 6" (152,4 mm) de diámetro - 7" (177,8 mm) de altura del cuerpo	7,8
34-T0090/A1	Molde CBR partido	Igual que el T0090/A, partido longitudinalmente en un lado	8,5
34-T0090/3	Malla de filtro	Malla tejida de acero inoxidable, n.º 100 (150 µm), 144 mm de diámetro	0,05
33-T0076	Martillo de compactación	Superficie del martillo de 2" (50,8 mm) de diámetro, 457,2 mm de caída, 4,54 kg de peso	5,3
33-T0096	Martillo con peso deslizante (como alternativa a 33-T0076)	Superficie del martillo de 2" (50,8 mm) de diámetro, 457,2 mm de caída, 4,54 kg de peso	8
34-T0091	Disco espaciador con mango en "T"	5 ¹⁵ / ₁₆ " (150,8 mm) de diámetro x 2,416" (61,4 mm) de altura. Acero galvanizado	7,5
34-T0091/1	Disco espaciador UNE	Acero galvanizado	7,5
34-T0094	Sobrecarga anular	Placa chapada, 2,27 kg	2,27
34-T0095	Sobrecarga ranurada	Placa chapada, 2,27 kg	2,27
34-T0098	Anillo cortador	Acero galvanizado	0,5
34-T0099	Enrasador	3 x 30 x 300 mm	0,3
34-T0097/A	Base sólida CBR	Acero galvanizado	1
86-D1800	Papel de filtro	N.º 1 x 150 mm de diámetro. Paquete de 100	0,3
34-T0092	Placa Swell	Con vástago ajustable	1
34-T0093	Trípode medidor	Aleación no corrosible	0,3
82-D1255	Reloj comparador	10 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm	0,1
16-T0080	Extractor universal	Para muestras de 100 a 152,4 mm de diámetro	25
34-T0100/B	Tanque de inmersión	Plástico, 680 x 490 x 540 mm (dimensiones internas)	9,1



ASTM, AASHTO, UNE, CNR sistema de ensayo (parcial)



EQUIPO CBR BS

NORMA ▶ BS 1377:4 ▶ BS 1924:2

Información para pedidos y especificaciones

Código	Descripción	Especificaciones	Peso aprox., kg
34-T0090/BS1	Cuerpo del molde CBR	Acero galvanizado con ambos extremos roscados para ajustar la base o collar. 152 mm de diámetro interno x 127 mm de altura	3
34-T0090/BS2	Collar de extensión	152 mm de diámetro interno x 50 mm de altura	1
34-T0090/BS3	Placa base perforada	Acero galvanizado	1,8
34-T0090/BS4	Base sólida/placa superior	Acero galvanizado	1,8
34-T0090/BS5	Collar cortante	Acero galvanizado	1
34-T0090/B6	Llave de gancho en "C"	Para apretar/aflojar el collar del cuerpo del molde. Se requieren dos	1
34-T0090/B7	Herramienta para placa base	Para apretar/aflojar la placa base sólida o perforada del molde	1
34-T0091/B	Barra de compactación con mango	150 mm de diámetro x 50 mm de altura	7,2
33-T0076/B	Martillo de compactación	Superficie del martillo de 50 mm de diámetro, 450 mm de caída, 4,5 kg de peso	5,3
34-T0094/B	Pesa anular	Placa chapada, 2 kg	2
34-T0095/B	Peso dividido	Placa chapada, 2 kg	2
34-T0095/C	Barra de pisón	12,7 mm de diámetro x 380 mm de longitud	0,4
34-T0099	Enrasador	3 x 30 x 300 mm	0,3
82-D1694	Regla de acero	500 mm de longitud	0,1
86-D1800	Papel de filtro	N.º 1 x 150 mm de diámetro. Paquete de 100	0,3
34-T0092	Placa Swell	Con vástago ajustable	1
34-T0093	Trípode medidor	Aleación no corrosible	0,3
82-D1255	Reloj comparador	10 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm	0,1
82-D1257 como alternativa a D1255	Reloj comparador	30 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm	0,1
16-T0080	Extractor universal	Para muestras de 100 a 152,4 mm de diámetro	25
34-T0100/B	Tanque de inmersión	Plástico, 680 x 490 x 540 mm (dimensiones internas)	9,1



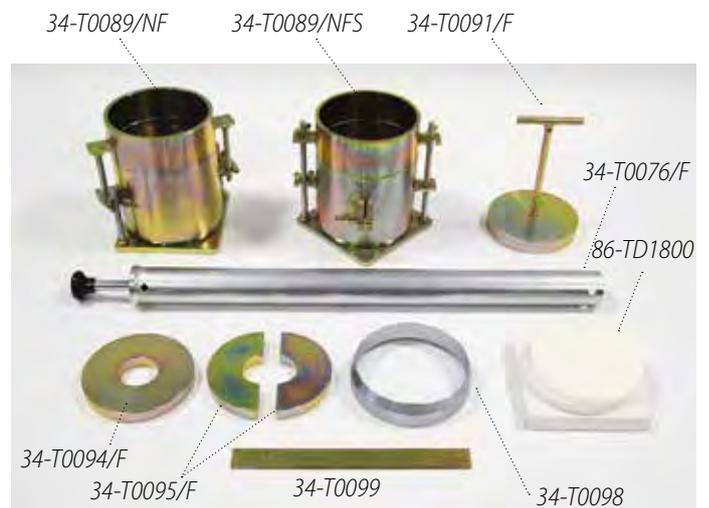
Sistema de ensayo BS (parcial)

EQUIPO CBR NF

NORMA ▶ NF P94-078 ▶ NF P94-093 ▶ NF P98-231-1

Información para pedidos y especificaciones

Código	Descripción	Especificaciones	Peso aprox., kg
34-T0089/NF	Molde CBR NF	Completo con collar y placa base perforada. Acero galvanizado. 152 mm de diámetro x 152 mm de altura del cuerpo	9
34-T0089/NFS	Molde CBR NF partido	Igual que el T0089/NF, partido longitudinalmente en un lado	9
34-T0076/F	Maza de compactación modificada	Superficie del martillo de 51 mm de diámetro, 457,2 mm de caída, 4,54 kg de peso	5,3
86-D1800	Papel de filtro	N.º 1 x 150 mm de diámetro. Paquete de 100	0,3
34-T0091/F	Disco espaciador	Acero galvanizado, 25,4 mm de altura	3,8
34-T0091/1	Disco espaciador	Acero galvanizado, 36 mm de altura	5,3
34-T0094/F	Pesa de sobrecarga anular	Placa chapada, 2,3 kg	2,3
34-T0095/F	Peso de sobrecarga partido	Placa chapada, 2,3 kg	2,3
34-T0098	Anillo cortador	Acero galvanizado	0,5
34-T0099	Enrasador	3 x 30 x 300 mm	0,3
34-T0092/F	Placa Swell	Plástico con orificios de 3 mm de diámetro	0,3
82-D1255	Reloj comparador	10 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm	0,1
82-D1257 como alternativa a D1255	Reloj comparador	30 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm	0,1
34-T0093	Trípode medidor	Aleación no corrosible	0,3
34-T0100/B	Tanque de inmersión	Plástico, 680 x 490 x 540 mm (dimensiones internas)	9,1
16-T0080	Extractor universal	Para muestras de 100 a 152,4 mm de diámetro	25



Sistema de ensayo NF (parcial)

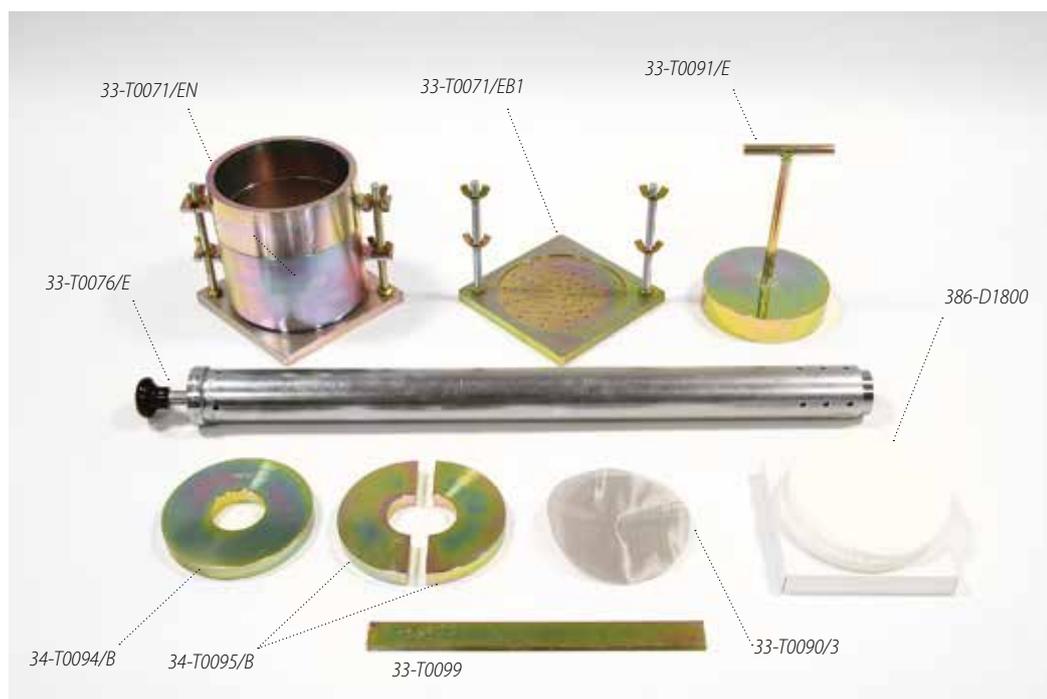
EQUIPO CBR EN

NORMA ▶ EN 13286-47

34

Información para pedidos y especificaciones

Código	Descripción	Especificaciones	Peso aprox., kg
33-T0071/EN	Molde CBR/Proctor	Con collar y placa base sólida. Acero galvanizado. 150 mm de diámetro, 120 mm de altura	8,9
33-T0071/ENS	Versión de molde partido Proctor/CBR	Con collar y placa base sólida. Acero galvanizado. 150 mm de diámetro, 120 mm de altura	8,9
33-T071/EB1	Placa base perforada	Acero galvanizado	1
34-T0090/3	Malla de filtro	Malla tejida de acero inoxidable, n.º 100 (150 µm), 144 mm de diámetro	0,05
33-T0076/E	Martillo de compactación	Superficie del martillo de 50 mm de diámetro, 457 mm de caída, 4,5 kg de peso	5,3
34-T0091/E	Disco espaciador con mango en "T"	149,5 mm de diámetro, 36 mm de altura. Acero galvanizado	5
34-T0094/B	Sobrecarga anular	Placa chapada, 2 kg	2
34-T0095/B	Sobrecarga partida	Placa chapada, 2 kg	2
34-T0099	Enrasador	3 x 30 x 300 mm	0,3
86-D1800	Papel de filtro	N.º 1 x 150 mm de diámetro. Paquete de 100	0,3
34-T0092/E	Placa Swell	De aluminio perforada con vástago ajustable	1
34-T0093	Trípode medidor	Aleación no corrosible	0,3
82-D1255	Reloj comparador	10 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm	0,1
82-D1257 <i>como alternativa a D1255</i>	Reloj comparador	30 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm	0,1
16-T0080	Extractor universal	Para muestras de 100 a 152,4 mm de diámetro	25
34-T0100/B	Tanque de inmersión	Plástico, 680 x 490 x 540 mm (dimensiones internas)	9,1
33-T0077/E	Martillo Proctor	Alta energía, 15 kg de peso descendente	15



APARATO DE ENSAYO DE EXPANSIÓN (SWELL)

**34-T0093
TRÍPODE PARA RELOJ COMPARADOR**

Se utiliza para apoyar el reloj comparador para supervisar la inflamación de las muestras CBR. Hecho de una aleación especial no corrosible. Peso: 0,3 kg (aprox.)

82-D1255
Reloj comparador, 10 x 0,01 mm como alternativa:

82-D1257
Reloj comparador, 30 x 0,01 mm

34-T0092 (T0092/E) con trípode 34-T0093 y reloj comparador 82-D1257



34-T0092
ASTM Placa perforada con vástago ajustable (placa Swell). Acero galvanizado.
- Peso: 1 kg aprox.

34-T0092/F
NF Placa perforada con vástago ajustable (placa Swell). Plástico.
- Peso: 0,3 kg aprox.

34-T0092/E
EN Placa perforada con vástago ajustable (placa Swell). Aluminio.
- Peso: 0,3 kg aprox.



34-T0092/F

**34-T0100/B
TANQUE DE INMERSIÓN GRANDE**

Los moldes CBR se sumergen en este tanque de agua de plástico durante el ensayo de inflamación. Se suministra con base de soporte que permite la circulación libre del agua.

Capacidad: 6 moldes CBR
Dimensiones:
Externas: 800 x 600 x 550 mm;
Internas: 680 x 490 x 540 mm;
Peso: 9,1 kg (aprox.)



Extractor 16-T0080. Más información en la página...



34-T0100/B con moldes CBR

APARATO CBR DE CAMPO

NORMA

▶ ASTM D4429 ▶ BS 1377:9
▶ BS 1924:2 ▶ UNI 10009

34-T0115/A
Juego para ensayos CBR en el terreno

Se utiliza para la determinación *in situ* de la capacidad de carga de los suelos utilizados en la construcción de carreteras. El juego completo está alojado en una caja de transporte resistente que incluye:

34-T0112*
Gato mecánico con capacidad para 50 kN. Peso 8,5 kg.

34-T0112/1*
Asiento de bola para 34-T0112. Peso 1 kg.

82-T1000/40M*
Anillo dinamométrico de 40 kN de capacidad. Peso 4 kg.

34-T0103/1*
Pistón de penetración CBR ajustable. Peso 2,2 kg.

34-T0104/7*
Soporte de reloj comparador ajustable.

34-T0115/3
Juego de 3 varillas de extensión y adaptadores. Peso 33 kg.

34-T0115/41
Conjunto de barras de referencia que incluye dos trípodes y una barra de aluminio de 1220 mm de longitud. Peso 7 kg.

82-D1257*
Reloj comparador de penetración, 30 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm.

34-T0115/5
Peso de sobrecarga partido de 9 kg.

34-T0115/6
Peso de sobrecarga partido de 4,5 kg.



34-T0114 con elementos*

34-T0115/7
Peso de sobrecarga anular de 4,5 kg.

** Elementos para su uso con el modelo 34-T0114 para crear una prensa de carga de laboratorio CBR de funcionamiento manual.*

Peso total: 70 kg (aprox.)

Nota: todos los elementos citados se pueden adquirir también por separado.

Accesorios

34-T0115/9
Soporte para vehículo. Para fijar el gato de carga a un vehículo.

34-T0114
Convertidor para transformar el sistema de ensayo 34-T0115/A en una prensa de carga CBR de funcionamiento manual para su uso en laboratorio.
Peso total (incluidas las piezas identificadas con un * en el conjunto 34-T0115/A): 55 kg (aprox.)



34-T0115/A

Ensayo de penetración CBR (California Bearing Ratio)

NORMA ▶ ASTM D1883 ▶ EN 13286-47 ▶ BS 1377:4 ▶ NF P94-078 ▶ AASHTO T193 ▶ UNI 10009

El ensayo de penetración CBR se puede realizar con una serie de prensas de carga, algunas de ellas especialmente diseñadas para ensayos CBR, y otras con múltiples aplicaciones (modelos universales, páginas 126 y 318) con diferentes niveles de sofisticación. A continuación, se ofrecen más detalles de la gama de productos disponibles para ayudarle en su selección.

34

34-T0102/A

Prensa de carga mecánica CBR de funcionamiento manual, de 50 kN de capacidad, con anillo dinamométrico de 50 kN, pistón de penetración y reloj comparador.

34-T0106/A

Prensa de carga motorizada CBR, 50 kN de capacidad, con anillo dinamométrico de 50 kN, pistón de penetración y reloj comparador. 230 V, 50 Hz, monofásica.

- Bastidor de dos columnas con travesaño superior regulable en altura.
- Velocidad de ensayo: 1,27 mm/min
- Recorrido máximo del pistón: 120 mm
- Anillo dinamométrico de 50 kN con galga con divisiones de 0,001 mm*
- Reloj comparador de 30 x 0,01 mm
- Pistón de penetración ajustable
- Dimensiones totales: 392 x 495 x 1194 mm
- Peso aproximado: 75 kg

34-T0106

Prensa de carga motorizada CBR. Solo bastidor. 230 V, 50 Hz, monofásica.

Se completa con los accesorios seleccionados por el usuario. Véase la página 125

*Para solicitar los modelos de 110 V, 60 Hz, añadir la terminación "Z" al código.
Para solicitar los modelos de 220 V, 60 Hz, añadir la terminación "Y" al código.
Por ejemplo, 34-T0106/AY, 34-T0106/Z*



- Bastidor de dos columnas con travesaño superior regulable en altura.
- Recorrido máximo del pistón: 120 mm
- Anillo dinamométrico de 50 kN con galga con divisiones de 0,001 mm*
- Reloj comparador de 30 x 0,01 mm
- Pistón de penetración ajustable
- Dimensiones totales: 300 x 410 x 1140 mm
- Peso aproximado: 75 kg

***Nota importante: Todas las normas prescriben un dispositivo de medición de la carga (anillos dinamométricos) que pueda obtener una resolución mínima con divisiones de 0,001 mm. No se aceptan galgas con divisiones de 0,01 mm.**

ACCESORIOS CBR PARA REALIZAR EL ENSAYO EN MODO DIGITAL

El bastidor 34-T0106 se puede equipar en modo digital, como se muestra, con los accesorios siguientes:

34-V0107/CBR

Sistema de ensayo para realizar el ensayo CBR en modo digital, que incluye:

82-P0375

Célula de carga, 50 kN de capacidad

82-P0375/C

Adaptador para acoplar la célula de carga (dos piezas)

82-P0322

Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido

34-T0104/81

Soporte de transductor ajustable

34-T0103/1

Pistón de penetración CBR ajustable

También se requiere:

82-P60R02

DIGIMAX TS, pantalla táctil, lectura de 4 canales y unidad de procesamiento para sensores de carga y desplazamiento. Adecuado para ensayos generales, CBR, Marshall y de tracción indirecta. 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

82-SW/CMU

Software para PC adecuado para ensayos generales, CBR, Marshall y de tracción indirecta.

Nota: Para ampliar detalles e información sobre el DIGIMAX TS y el software, consulte la página 129



34-V0107/CBR Kit completo para el ensayo CBR, configuración digital



34-T0106 con 34-V0107/CBR y 82-P60R02

MULTISPEED Máquinas universales digitales y automáticas

Adecuadas para ensayos CBR, Marshall*, tracción indirecta*, compresión no confinada*, triaxial rápido* y muchos otros.

34



34-V1072 con accesorios CBR (analógico)

34-V1072 con accesorios Marshall (digital) y Digimax TS 82-P60R02.

MULTISPEED DIGITAL

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Control de velocidad de circuito cerrado
- » Las velocidades de los ensayos CBR y MARSHALL se pueden seleccionar por defecto
- » Se pueden configurar fácilmente otras velocidades del ensayo (personalizadas) entre 0,2 y 51 mm/min
- » Pantalla alfanumérica de 2 x 16 caracteres
- » Selección del desplazamiento máximo de la placa con detención automática
- » Enfoque rápido y función de retorno, para reducir la duración del ensayo
- » Función de calibración de la velocidad en el firmware
- » Botón de parada de emergencia CE

MÁQUINA DE COMPRESIÓN MULTISPEED SERIE 34-V1072 VERSIÓN DIGITAL

La máquina de compresión MULTISPEED es la solución ideal para ensayos de laboratorio de carreteras. La capacidad de 50 kN y la velocidad de ensayo totalmente variable, de 0,2 a 51 mm/min, permiten realizar no solo los ensayos CBR y Marshall, sino también muchas otras aplicaciones como el ensayo de tracción indirecta, los ensayos triaxiales rápidos, los ensayos de suelos no confinados y uniaxiales y, en general, todos los ensayos que deben realizarse bajo control de desplazamiento. La máquina puede equiparse con sistemas de medición de carga/desplazamiento analógicos o digitales, así como con los accesorios específicos para adaptarse a las necesidades del laboratorio central o *in situ*. Los distintos accesorios para el ensayo y las normas relevantes se enumeran en las páginas 128 y 320

* Para las demás aplicaciones (Marshall, tracción indirecta, etc.), véase la página 128

Información para pedidos

34-V1072

MULTISPEED, máquina de compresión digital, 50 kN de capacidad, comprobación de velocidades continua, ajustable de 0,2 a 51 mm/min. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

34-V1074

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Accesorios CBR

Modo analógico

34-T0103/3

Pistón de penetración ajustable con soporte para el reloj y reloj comparador, div. de 30 x 0,01 mm.

82-T1000/50M

Anillo dinamométrico, 50 kN de capacidad, con reloj comparador y div. de 0,001 mm.

Modo digital

34-V0107/CBR

Sistema de ensayo para realizar el ensayo CBR en modo digital, que incluye:

82-P0375

Célula de carga, 50 kN de capacidad

82-P0375/C

Adaptador para acoplar la célula de carga (dos piezas)

82-P0322

Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido

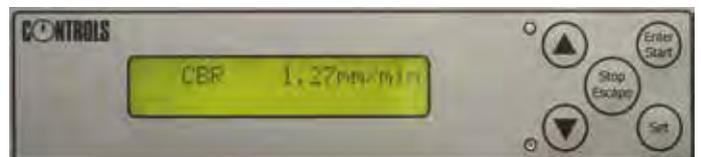
34-T0104/81

Soporte de transductor ajustable

34-T0103/1

Pistón de penetración CBR ajustable

Todos los elementos citados se pueden adquirir por separado.



Ejemplos de pantallas

82-SW/CMU

Software para PC adecuado para ensayos generales, CBR, Marshall y de tracción indirecta.

Nota: La serie Multispeed 34-V1072 también requiere un sistema de adquisición de datos. Véase DIGIMAX TS 82-P60R02 en la página 129

MULTISPEED AUTOMÁTICO

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Bastidor de carga digital automático independiente de 50 kN de capacidad
- » Control de velocidad de circuito cerrado
- » Adquisición de datos integrada de cuatro canales
- » Gran pantalla gráfica táctil: 240 x 128 píxeles
- » Las velocidades de los ensayos CBR y MARSHALL se pueden seleccionar por defecto
- » La variación continua de la velocidad, desde 0,05 a 51 mm/min, se puede establecer fácilmente mediante el teclado
- » Descarga de datos: usando puerto LAN (formato ASCII, TXT o Controls)
- » Puerto USB para almacenamiento de datos en el USB memory stick



34-V1172 equipado con accesorios de ensayos digitales CBR



34-V1172 equipado con accesorios de ensayo digitales Marshall

MÁQUINA UNIVERSAL MULTISPEED SERIE 34-V1172 VERSIÓN AUTOMÁTICA

El MULTISPEED serie 34-V1172 es una máquina versátil e independiente; una solución ideal para laboratorios de ensayos de carreteras y, en general, para cualquier ensayo que requiera control de desplazamiento/velocidad. La capacidad de 50 kN y la velocidad totalmente variable, de 0,05 a 51 mm/min, permiten realizar no solo los ensayos CBR y Marshall, sino también muchas otras aplicaciones, como ensayos de tracción indirecta, ensayos triaxiales rápidos sin drenaje y ensayos de suelos no confinados/uniaxiales.

No se requiere un transductor externo para medir el desplazamiento. El firmware permite realizar calibraciones del transductor y configurar hasta 10 perfiles de ensayo, guardando los datos en el dispositivo. En la pantalla táctil se muestra un gráfico del ensayo y los datos del transductor en tiempo real. La máquina lleva incorporada la adquisición de datos con cuatro canales, dos dedicados a las células de carga de la galga extensométrica y dos para transductores lineales potenciométricos, pudiéndose utilizar uno de cada durante el ensayo.

Información para pedidos

34-V1172

Máquina de compresión automática MULTISPEED de 50 kN de capacidad, adquisición de datos incorporada de 4 canales y velocidad variable de 0,05 a 51 mm/min. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

34-V1174

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Especificaciones técnicas

Las máquinas de las dos series 35-V1072 y 35-V1172 tienen las siguientes características:

- Distancia de separación horizontal (distancia entre columnas): 270 mm
- Máxima distancia vertical (sin accesorios): 730 mm
- Recorrido de la placa: 100 mm
- Dimensiones totales (longitud x anchura x altura): 392 x 495 x 1213 mm
- Peso neto aproximado: 65 kg

Accesorios CBR

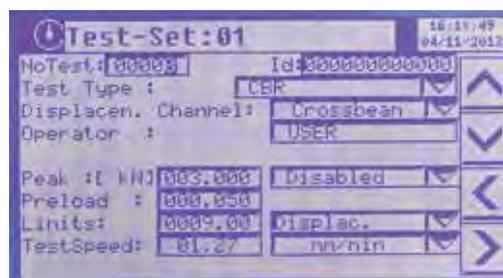
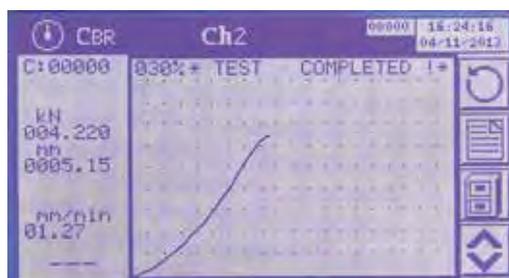
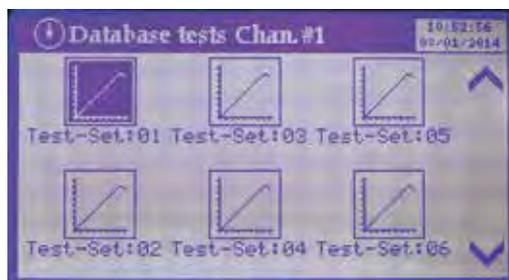
Modo digital

34-V0107/CBR

Véase la página 126

82-SW/CMU

Software para PC adecuado para ensayos generales, CBR, Marshall y de tracción indirecta.



Ejemplos de pantallas

Accesorios Multispeed para los modelos 34-V1072 y 34-V1172

Para realizar el ensayo MARSHALL en modo digital conforme a:

NORMA

- ▶ EN 12697-34* ▶ ASTM D1559
- ▶ ASTM D5581 ▶ ASTM 6927-06
- ▶ AASHTO T245 ▶ BS 598-107
- ▶ NF P98-0251-2 ▶ DIN 1996
- ▶ CNR 30



34-V0107/MAR

Sistema de ensayo para realizar el ensayo Marshall en modo digital, que incluye:

82-P0375

Célula de carga de 50 kN de capacidad

82-P0375/C

Adaptador para acoplar la célula de carga (dos piezas)

82-P0322

Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido

34-T0104/81

Soporte de transductor ajustable

34-T0104/13

Extensión del dispositivo de compresión

34-T0104/10

Dispositivo de compresión

76-B0033/4

Molde de estabilidad de 4"

Todos los elementos citados se pueden adquirir por separado.

82-SW/CMU

Software para PC adecuado para ensayos universales, CBR, Marshall y de tracción indirecta. (Opcional).

Nota: La serie Multispeed 34-V1072 también requiere un sistema de adquisición de datos. Véase Digimax TS 82-P60R02 en la página siguiente.

*La norma EN especifica que las máquinas Marshall se pueden utilizar en modo digital con una unidad de registro.

Para realizar ensayos CBR y MARSHALL en modo digital

(Para evitar duplicados cuando deban realizarse ambos ensayos)

34-V0107/CM

Sistema para realizar ensayos CBR y Marshall en modo digital, que incluye:

82-P0375

Célula de carga, 50 kN de capacidad

82-P0375/C

Adaptador para acoplar la célula de carga (dos piezas)

82-P0322

Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido

34-T0104/81

Soporte de transductor ajustable

34-T0103/1

Pistón de penetración CBR ajustable

34-T0104/13

Extensión del dispositivo de compresión

34-T0104/10

Dispositivo de compresión

76-B0033/4

Molde de estabilidad de 4"

Para realizar ensayos de TRACCIÓN INDIRECTA en mezclas asfálticas, conforme a:

NORMA

- ▶ EN 12697-12 ▶ EN 12697-23
- ▶ ASTM D4123 ▶ CNR 34



82-P0375

Célula de carga, 50kN de capacidad

82-P0375/C

Adaptador para acoplar la célula de carga (dos piezas)

82-P0322

Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido

34-T0104/81

Soporte de transductor ajustable

34-T0104/13

Extensión del dispositivo de compresión

34-T0104/10

Dispositivo de compresión

76-B0078/F

Bastidor para el dispositivo de tracción indirecta. Deberá completarse con un par de cintas de carga adecuadas.

76-B0078/F1

Par de cintas de carga para muestras de 100 mm de diámetro

76-B0078/F2

Par de cintas de carga para muestras de 150 mm de diámetro

82-SW/CMU

Software para PC adecuado para ensayos universales, CBR, Marshall y de tracción indirecta. (Opcional).

Nota: La serie Multispeed 34-V1072 también requiere un sistema de adquisición de datos. Véase Digimax TS 82-P60R02 en la página siguiente.

Si se tienen que realizar más ensayos, por ejemplo, ensayos no confinados, triaxiales rápidos, de compresión y flexión en rocas, cemento, etc., consulte la página web de accesorios universales para el comprobador.

Para realizar ensayos de COMPRESIÓN NO CONFINADOS en suelos conforme a:

NORMA

- ▶ EN 12697-12 ▶ EN 12697-23
- ▶ ASTM D4123 ▶ CNR 34



82-P0370

Célula de carga, 2,5 kN de capacidad

82-P0375/C

Adaptador para acoplar la célula de carga (dos piezas)

82-P0322

Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido

34-T0104/81

Soporte de transductor ajustable

70-T0108/5

Extensión para célula de carga

34-T0104/4

Placas para compresión no confinada

82-SW/CMU

Software para PC adecuado para ensayos generales, CBR, Marshall y de tracción indirecta (opcional)

Nota: La serie Multispeed 34-V1072 también requiere un sistema de adquisición de datos. Véase Digimax TS 82-P60R02 en la página siguiente.



Unidad de lectura y adquisición de datos con pantalla táctil DIGIMAX TOUCH para ensayos CBR, Marshall, de tracción indirecta y universales

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Pantalla táctil de gran tamaño, de 240 x 128 píxeles que muestra números y diagramas
- » Conexión con el PC a través del puerto LAN que permite una banda más ancha, una mejor estabilidad y mayor distancia si se compara con la comunicación en serie RS-232. Software de ensayos incluido
- » Almacenamiento de datos ilimitado en pen drives USB
- » Número total de canales: 4 en total. 2 canales están dedicados a los sensores de carga y los otros 2 a los transductores de desplazamiento. Se pueden usar simultáneamente un máximo de 2 canales (1 de carga y 1 de desplazamiento) seleccionados por el usuario
- » Ratio de muestreo efectivo de hasta 50/seg.

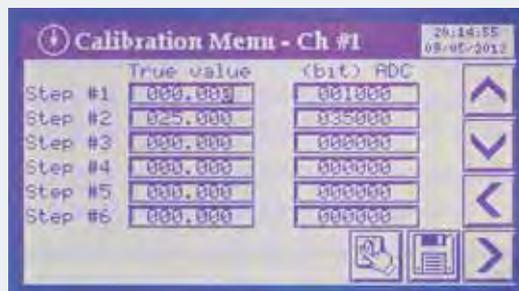
Información para pedidos

82-P60R02

DIGIMAX TOUCH: unidad de lectura y procesamiento de cuatro canales para los sensores de carga y desplazamiento; se pueden utilizar hasta dos canales simultáneamente. Adecuada para ensayos generales, Marshall, CBR y de tracción indirecta. 110-240 V, 50-60 Hz, monofásica



34



82-SW/CMU

Software para PC adecuado para ensayos CBR, Marshall, de tracción indirecta y universales

NORMA

- » EN 12697-34 ▶ ASTM D1883
- » ASTM D1559 ▶ ASTM D5581
- » AASHTO T245 ▶ EN 12697-12
- » BS 1377:4 ▶ NF P94-078
- » AASHTO T193
- » EN 13286-47 ▶ UNI 10009
- » ASTM D6927

Este programa se ha diseñado para ejecutarlo en MS Windows® para la adquisición y procesamiento de datos en ensayos CBR, Marshall, de tracción indirecta y de carga/desplazamiento general. El software está diseñado para su uso específicamente con la nueva Digimax Touch 76-P60R02.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Adecuada para ejecutar ensayos CBR, Marshall, de tracción indirecta y de carga/desplazamiento universales
- » Los datos se muestran numéricamente y gráficamente en tiempo real
- » Los ensayos se almacenan y se gestionan en archivos independientes
- » Gestión simple y múltiple e impresión de los resultados
- » Exportación de datos a MS Excel®
- » Conexión a máquinas Controls mediante conexión Ethernet de alta velocidad



82-SW/CMU captura de pantalla de datos del ensayo

Aparato de impacto para suelos

MARTILLO CLEGG

34-T0168/B

Se utiliza para obtener una indicación del grado de compactación del suelo en la construcción de carreteras. Los resultados pueden relacionarse directamente con el ensayo CBR. El sistema de microprocesador único comprueba automáticamente todas las lecturas del ensayo y muestra la cuarta lectura como el valor del impacto. Una herramienta de control de zanjas esencial para los contratistas de servicios de tendido de cables y tuberías.

Especificaciones

Dimensiones: 140 x 140 x 700 mm (aprox.)
Peso: 6,5 kg (aprox.)



34-T0168/B

VENTAJAS

- » Los resultados pueden relacionarse directamente con el ensayo CBR
- » Una herramienta de control de zanjas esencial para los contratistas de servicios de tendido de cables y tuberías

Resistencia del suelo estabilizado

ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL SUELO ESTABILIZADO

NORMA

- ▶ EN 13286-53 ▶ NF P 94-100
- ▶ NF P98-230-2

Estos ensayos se realizan para determinar la resistencia a la compresión no confinada de suelos granulados finos y medios.

Hay dos versiones disponibles con distintos tamaños, conforme a las normas:

- EN 13286-53
- NF P 94-100

SISTEMAS DE ENSAYOS EN 13286-53

34-T0123/A

Sistema de suelos estabilizados EN para suelos granulados finos y medios – tamaño de la muestra Ø 50 x 50 mm (diámetro x altura) – EN 13286-53

34-T0123/B

Sistema de suelos estabilizados EN para suelos granulados finos y medios – tamaño de la muestra Ø 50 x 100 mm (diámetro x altura) – EN 13286-53

34-T0124/A

Sistema de suelos estabilizados EN para suelos granulados finos y medios – tamaño de la muestra Ø 100 x 100 mm (diámetro x altura) – EN 13286-53

34-T0124/B

Sistema de suelos estabilizados EN para suelos granulados finos y medios – tamaño de la muestra Ø 100 x 200 mm (diámetro x altura) – EN 13286-53

Todos los sistemas anteriores incluyen un molde, un juego de 2 tapones, un juego de 2 collares de desplazamiento con 3 alturas diferentes, un émbolo de desmoldar y un recolector de muestras.

Todos los componentes pueden solicitarse por separado.

Peso aprox.: 10 kg (34-T0123/A), 12 kg (34-T0123/B), 20 kg (34-T0124/A) y 53 kg (34-T0124/B)

SISTEMA DE ENSAYOS NF P 94-100

34-T0123/S

Sistema de suelos estabilizados NF para suelos granulados finos y medios – tamaño de la muestra Ø 50 x 50 mm (diámetro x altura) – conforme a la norma NF P94-100

Este sistema incluye un molde, 5 cubiertas de acero inoxidable, 2 tapones de compactación, un juego de collares de desplazamiento, un émbolo de desmoldar y un recolector de muestras.

Recambios

34-T0123/S1

Juego de 5 cubiertas de acero inoxidable para muestras de Ø 50 x 50 mm (diámetro x altura)



34-T0123/A



34-T0124/B

Densidad en el terreno. Método de sustitución de arena

La verificación del grado de compactación puede realizarse *in situ* mediante un sencillo procedimiento que consiste esencialmente en extraer y pesar una muestra de suelo compactado y sustituirla rellenando el orificio con arena mediante un aparato que registra el volumen de la arena y calcula la densidad del suelo extraído.

Ofrecemos dos versiones según las normas ASTM/AASHTO/NF y BS

APARATO DE CONO DE DENSIDAD PARA ARENA ASTM/AASHTO/NF

NORMA

- ▶ ASTM D1556 ▶ AASHTO T191
- ▶ NF P94-061-3 ▶ UNE 7371, CNR 22

Hay tres versiones de este aparato disponibles, cada una de ellas para terrenos con distintos tamaños de grano. El sistema completo incluye un cono doble, una placa base de metal y dos jarras de arena de plástico, excepto el modelo 35-T0133 que se suministra con un depósito de arena acrílico.

El modelo 35-T0129 de 6,5" (165,1 mm) de diámetro se puede complementar con un recipiente de calibración. Ver Accesorios.

Información para pedidos

35-T0128
Aparato de cono de densidad para arena de 4" (101,6 mm) de diámetro. Peso aprox. 3 kg

35-T0129
Aparato de cono de densidad para arena de 6,5" (165,1 mm) de diámetro. Peso aprox. 3 kg

35-T0133
Aparato de cono de densidad para arena de 12" (304,8 mm) de diámetro. Peso aprox. 20 kg

Accesorios

35-T0130/8
Recipiente de calibración para 35-T0129, 165 mm de diámetro interior, 187 mm de fondo.

APARATO DE SUSTITUCIÓN DE ARENA BS

NORMA

- ▶ BS 1377:9 ▶ BS 1924:2

El principio de funcionamiento es idéntico al del método ASTM/AASHTO. Hay tres versiones disponibles, que incluyen un cilindro de llenado, un depósito de calibración y una bandeja de densidad de lámina de acero chapada.

Información para pedidos

35-T0125
Juego completo de sustitución de arena de 100 mm. Peso aproximado: 7,7 kg

35-T0125/A
Juego completo de sustitución de arena de 150 mm. Peso aproximado: 13 kg

35-T0126
Juego completo de sustitución de arena de 200 mm. Peso aprox. 27,5 kg

Accesorios

35-T0127
Arena estándar, tamaño de grano entre 0,2 y 0,6 mm, según las normas BS/ASTM/AASHTO. Saco de 50 kg.

Descripción del componente*	35-T0128 4" de diámetro	35-T0129 6,5" de diámetro
Cono doble	35-T0128/1	35-T0129/1
Jarra de arena de plástico (2 unidades)	35-T0130/2	35-T0130/2
Placa base metálica	35-T0128/2	35-T0129/2

* Todas las piezas también pueden adquirirse por separado



Conos de sustitución de arena 35-T0128, 35-T0129 y 35-T0133

Descripción del componente*	35-T0125 100 mm de diámetro	35-T0125/A 150 mm de diámetro	35-T0126 200 mm de diámetro
Cilindro de llenado de arena	35-T0125/1	35-T0125/A1	35-T0126/1
Depósito de calibración	35-T0125/2	35-T0125/A2	35-T0126/2
Bandeja de densidad	35-T0125/3	35-T0125/A3	35-T0126/3



Cilindros de sustitución de arena 35-T0125, 35-T0125/A, 35-T0126

HERRAMIENTAS DE DENSIDAD EN EL TERRENO

Sirven para cavar, nivelar y extraer suelos durante distintos ensayos de densidad en el terreno

35-T0140
Enrasador metálico. Peso 300 g

35-T0141
Espátula. Peso 600 g

35-T0142
Varilla de acero con punta. Peso 100 g.

35-T0143
Cuchara para densidad. Peso 150 g.

35-T0144
Mazo de goma, 50 mm de diámetro, 1 kg de peso

35-T0145
Martillo, 300 g.

35-T0145/G
Maza, 2 kg.

35-T0146
Pico de densidad. Peso 1 kg.

35-T0147
Cinzel, 300 mm de longitud. Peso 1 kg.

86-D1348
Contenedor con tapa abatible, 5 litros, 100 g de peso.



Densidad en el terreno

MÉTODO DE MEMBRANA

El principio de funcionamiento es similar al método de sustitución de arena pero el orificio se rellena con un globo de goma en el que se bombea agua. La cantidad de agua se puede determinar fácilmente mediante la graduación del cilindro o la tensión del pistón. Hay dos versiones disponibles: el modelo ASTM/AASHTO/CNR, con una capacidad de 1,6 litros (35-T0131) y la versión NF, con una capacidad de 3 o 6 litros (35-T0134 y 35-T0134/A).

35

35-T0131 APARATO DE DENSIDAD DE GLOBO ASTM/AASHTO

NORMA

- ▶ ASTM D2167 ▶ AASHTO T205
- ▶ CNR N.º 22

Este sistema de ensayo consta de un cilindro graduado con una capacidad de 1596 ml, alojado dentro de un protector de aluminio, una bomba de aspiración de goma reversible, una placa de densidad de 9 pulgadas² y 12 globos de goma.

- Capacidad: 1596 ml.
- Peso: 6 kg (aprox.)

Accesorios y recambios

35-T0131/4

Globos de goma, paquete de 12.



35-T0131

APARATO DE GLOBOS NF

NORMA

- ▶ NF P94-061-2

Este aparato se utiliza para determinar la densidad *in situ* de terrenos bien adheridos según las especificaciones NF. Se rellena un cilindro metálico con agua, que después se bombea en una membrana de goma montada en la base del cilindro, rellenando un orificio realizado previamente en el terreno. La presión del agua se controla con un manómetro y el volumen de la membrana se mide con el vástago del pistón graduado. Hay dos versiones disponibles: 3000 y 6000 ml de capacidad. El aparato se suministra con placa base, 3 abrazaderas de sujeción y 6 membranas reforzadas.

- Peso:
 - 35-T0134, 9,5 kg (aprox.)
 - 35-T0134/A, 11,5 kg (aprox.)



35-T0134

Información para pedidos

35-T0134

Aparato de densidad de membrana, 3000 ml de capacidad.

35-T0134/A

Aparato de densidad de membrana, 6000 ml de capacidad.

Accesorios y recambios

35-T0134/2

Membranas reforzadas de 3000 ml de repuesto para el modelo 35-T0134. Paquete de 6.

35-T0134/A2

Membranas reforzadas de 6000 ml de repuesto para el modelo 35-T0134/A. Paquete de 6.



35-T0134/A

TOMAMUESTRAS DE SUELOS SUPERFICIALES

En este método se introduce un tubo de muestreo en el terreno para obtener una muestra estándar, que se extraerá, recortará y pesará con el fin de establecer la densidad del terreno in situ. Hay dos versiones diferentes disponibles, una según las normas ASTM/CNR y otra según la norma BS.

TOMAMUESTRAS DE SUELOS SUPERFICIALES ASTM/CNR

NORMA

▶ ASTM D2937 ▶ CNR N.º 22

El aparato está hecho de acero resistente a la corrosión y consta de un martillo de forja con peso deslizante de 5 kg que cae libremente sobre el cabezal de tracción situado sobre el tubo de muestreo.

- Peso: 10 kg (aprox.).
- Tubo de muestreo: 73 mm de diámetro interno, 66 mm de longitud.

Información para pedidos

35-T0135
Tomamuestras de suelos superficiales ASTM/CNR.

Accesorios y recambios

35-T0135/1
Tubo de muestreo de paredes finas de repuesto, 73 mm de diámetro interno, 66 mm de longitud.

TOMAMUESTRAS DE SUELOS SUPERFICIALES BS (CORTADORES DE NÚCLEO)

NORMA

▶ BS 1377:9

Esta versión del tomamuestras de suelos incluye un cortador de testigos, un martinete y un apisonador. Hay dos tamaños disponibles: 100 y 150 mm de diámetro interno, ambos de acero.

Información para pedidos

35-T0137
Sistema de corte del núcleo de 100 mm de diámetro.

35-T0138
Sistema de corte del núcleo de 150 mm de diámetro.

DENSIDAD DE CAMPO DE TERRENOS NO PERTURBADOS

35-T0164

Volúmetro de pistón, 30 cm³ de capacidad.

Es un dispositivo portátil fácil de usar; muy útil para determinar la densidad *in situ* de terrenos no perturbados. Se introduce un tubo de acero en el terreno y se lee el volumen en el vástago, que está marcado de 0 a 30 cm³.

- Peso: 0,5 kg (aprox.).



Partes del tomamuestras de suelos

Descripción	35-T0137 100 mm de diámetro	35-T0138 150 mm de diámetro
Cortador de testigos (peso)	35-T0137/1 (1 kg)	35-T0138/1 (4,5 kg)
Martinete (peso)	35-T0137/2 (1 kg)	35-T0138/2 (4 kg)
Apisonador (peso)	35-T0137/3 (13,5 kg)	35-T0138/3 (16 kg)
Peso total (aprox.)	15,5 kg	24,5 kg

Nota: todas las piezas también pueden adquirirse por separado

Capacidad de carga

NORMA

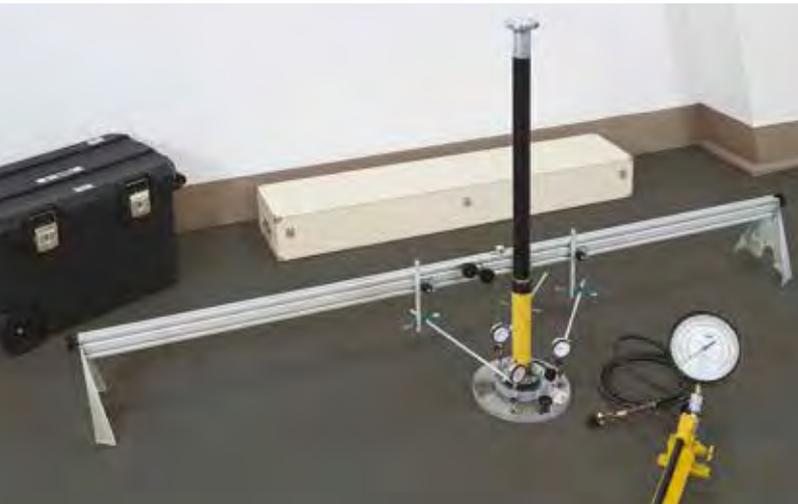
- ▶ ASTM D1194 ▶ ASTM D1195
- ▶ ASTM D1196 ▶ BS 1377:9
- ▶ UNE 739 ▶ UNE 7391
- ▶ CNR N.º 92 ▶ CNR N.º 146

APARATO DE ENSAYO CON PLACA DE CARGA DE 100, 200 Y 500 KN DE CAPACIDAD

Estos métodos de ensayo se utilizan para estimar la capacidad de carga de un terreno bajo condiciones de carga para una placa de carga y una profundidad de incrustación específicas. También abarcan ensayos de carga en suelos y componentes de pavimentos flexibles, para su uso en la evaluación y el diseño de pavimentos para aeropuertos y carreteras. Los kits completos según las normas BS, ASTM y CNR se identifican con un único código (véase la información sobre pedidos).

También se ofrecen todos los componentes por separado, para diseñar una configuración a medida que ofrezca al cliente la máxima flexibilidad. En las páginas 138 y 139, se muestran y se describen los aparatos de ensayo de placas de carga según la norma DIN 18134, el método suizo SNV 70312 y NF P94-117-1.

35



Modelo 35-T1101, versión analógica con manómetro, 3 relojes comparadores y maletas de transporte

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » 3 capacidades: 100, 200 y 500 kN
- » 3 niveles de adquisición de datos que cumplen todos los requisitos técnicos y presupuestarios
- » Versión analógica con manómetro de escala triple: fuerza (kN), presión de aceite (bar) y carga específica (MN/m²)
- » Versión digital con unidad de lectura digital y amplia pantalla gráfica, batería recargable y transductor de presión integrado
- » Versión electrónica con transductores de presión y desplazamiento conectados al registrador Datalog 8, versión resistente que funciona con batería, ideal para uso *in situ*
- » Excelente ergonomía: montaje/desmontaje rápido, transporte fácil y seguro *in situ* con prácticas maletas de transporte
- » Las piezas hidráulicas de alta resistencia y las resistentes placas de carga garantizan una fiabilidad total en condiciones de ensayo difíciles
- » Bomba manual de doble flujo con manguera hidráulica flexible de 3 metros de longitud
- » Gato de carga con 2 asientos esféricos (el superior es magnético para simplificar la ejecución del ensayo)
- » Puente de medición de aleación de aluminio, ligero, transportable y fácil de montar
- » Conjunto hidráulico completo alojado en una maleta de plástico duro con ruedas
- » Múltiples kits para ASTM, BS y CNR
- » Máxima flexibilidad con infinitas configuraciones personalizadas para requisitos no estándar



Aparato de ensayo de placa de carga serie 35-T1103/xx configurable con 3 niveles diferentes de sistema de adquisición de datos: analógico, digital o electrónico



Versión analógica con relojes comparadores de 30 x 0,01 mm y manómetro de escala triple



Versión digital con indicadores digitales de 25,4 x 0,001 mm y unidad de lectura de carga digital (funcionamiento con batería) con transductor de presión integrado



Versión electrónica con transductores de presión y desplazamiento de 50 mm de recorrido, conectados al Datalog 8, funcionamiento con batería, incluye maleta rígida adecuada para su uso *in situ*. Ver página 416.

COMPONENTES PRINCIPALES PARA 100 Y 200 kN DE CAPACIDAD

Conjunto hidráulico

Compuesto por: cilindro de 100 y 200 kN de capacidad. Bomba manual de doble flujo con manguera de conexión de 3 m. Dos asientos esféricos: el inferior transfiere la carga de reacción a la placa; el superior, montado en el extremo superior de la columna de carga, es magnético para simplificar la ejecución del ensayo. Varillas de extensión para cerrar el hueco entre el asiento esférico superior y el bastidor de reacción.

Placas de carga

Las placas de carga están hechas de acero de alta resistencia. Todas las placas incluyen prácticas asas para facilitar su transporte y pueden colocarse en forma de pirámide para garantizar su rigidez. Esta gama incluye:

- 160 mm (6") diám. x 25 mm (1")
- 300 mm (12") diám. x 25 mm (1")
- 456 mm (18") diám. x 25 mm (1")
- 608 mm (24") diám. x 25 mm (1")
- 760 mm (30") diám. x 25 mm (1")



Serie completa de placas de carga 35-T1100/Px

35

Medición de carga y asentamiento

Configuraciones analógicas

Manómetros Bourdon de precisión de 100 kN de capacidad y 200 mm de diámetro, de escala triple:

- Fuerza 0-100 kN, div. 0,5 kN
- Presión de aceite 0-690 bar, div. 2,5 bares
- Carga especificada* 0-1,41 MN/m², div. 0,01 MN/m²

Manómetros Bourdon de precisión de 200 kN de capacidad y 200 mm de diámetro, de escala triple:

- Fuerza 0-200 kN, div. 1 kN
- Presión de aceite 0-600 bar, div. 2,5 bares
- Carga especificada* 0-2,83 MN/m², div. 0,02 MN/m²

*Nota: Los valores de carga específicos se refieren a una placa de carga con un diámetro de 300 mm.

Medición de asentamiento mediante tres relojes comparadores de 30 x 0,01 mm



Manómetro de 100 kN de escala triple



Manómetro de 200 kN de escala triple

Configuración electrónica

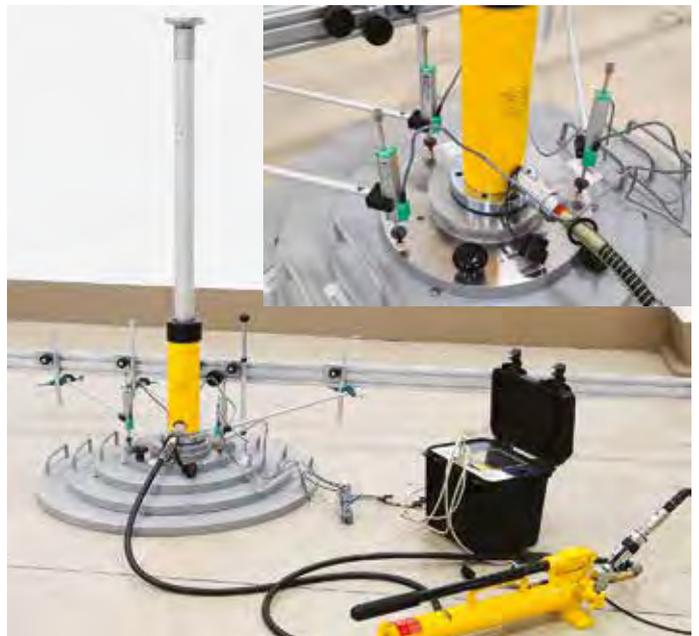
Transductores de presión y desplazamiento, de 50 mm de recorrido, conectados al Datalog 8, que funcionan con baterías. Véase la página 416

Configuración digital

Unidad de lectura de carga digital (funcionamiento con batería) con transductor de presión integrado. Medición de asentamiento mediante indicadores digitales de 25,4 mm x 0,001 mm.



Detalle de la configuración digital con los indicadores digitales colocados en las placas de carga



Detalle de la configuración electrónica con los transductores de desplazamiento colocados en las placas de carga

Capacidad de carga

COMPONENTES PRINCIPALES PARA 100 Y 200 KN DE CAPACIDAD

Barra de referencia (puente de medición)

Fabricada en aleación ligera de aluminio, esta barra de referencia es transportable, de rápido montaje en obra y cuenta con dos soportes externos y un nivel de burbuja integrado. La barra de medición principal tiene una longitud de 2,5 metros y se puede ampliar con extensiones de hasta 5,5 metros de longitud total. El puente de medición básico o extensor y los soportes ajustables para los medidores de desplazamiento se pueden alojar en una práctica maleta de madera.

35



Barra de medición completa de 5,5 metros de largo y soportes ajustables para los dispositivos de desplazamiento alojados en el interior de la maleta de madera

Túnel de medición

Se utiliza para la configuración de ensayos con dispositivo de desplazamiento simple (requerido por el método A de la norma CNR 146). Es compatible con los relojes comparadores analógico y digital y con el transductor de desplazamiento electrónico. Solo para conjuntos hidráulicos de 100 y 200 kN de capacidad. Véase 35-T1100/MT



Túnel de medición 35-T1100/MT adecuado para la configuración de dispositivos de desplazamiento simple

Embalaje

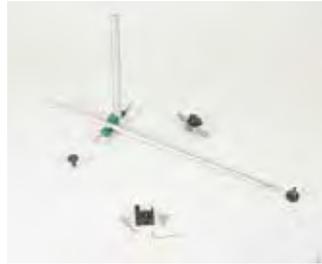
Los kits de ensayo completos de 100 y 200 kN de capacidad incluyen una maleta de transporte de plástico con ruedas, que contiene las siguientes piezas:

- Conjunto hidráulico (bomba, cilindro, varillas de extensión)
- Placas de 160 mm (6") y 300 mm (12") de diámetro
- Dispositivos de carga y desplazamiento

Las placas adicionales de 456 mm (18"), 608 mm (24") y 760 mm (30") se pueden embalar en una caja de madera específica disponible como accesorio. (Consulte las páginas siguientes, 35-T1100/BOX).

El puente de medición de 2,5 m y las extensiones se pueden alojar opcionalmente en una maleta de madera disponible como accesorio. (Véase 35-T1100/BC).

Kits completos de ensayos alojados en el interior de 2 maletas de transporte para un fácil transporte in situ



35-T1100/ARM soporte ajustable para el dispositivo de desplazamiento

Información para pedidos

Todos los aparatos se suministran con una maleta de plástico con ruedas y una caja de cartón para el puente de medición. El juego de placas de los modelos ASTM 35-T1103/DGT y 35-T1103/EL puede venir embalado en una caja de madera. Véase el accesorio 35-T1100/BOX

Versiones analógicas

35-T1100

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 100 kN según la norma CNR n.º 146 método A, versión analógica con manómetro de 3 escalas, un solo reloj comparador y túnel de medición, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6") y 300 mm (12")

35-T1101

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 100 kN según la norma CNR n.º 146 métodos B y BS 1377-9, versión analógica con manómetro de 3 escalas, 3 relojes comparadores, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6") y 300 mm (12")

Versiones digitales

35-T1100/DGTT

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 100 kN según la norma CNR n.º 146 método A, versión digital con unidad de lectura digital, un solo reloj comparador y túnel de medición, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6") y 300 mm (12")

35-T1101/DGT

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 100 kN según la norma CNR n.º 146 métodos B y BS 1377-9, versión digital con unidad de lectura digital, 3 indicadores digitales, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6") y 300 mm (12")

35-T1102/DGTT

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 200 kN según la norma CNR n.º 146 métodos B y BS 1377-9, versión digital con unidad de lectura digital, 3 indicadores digitales, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6") y 300 mm (12")

35-T1103/DGTT

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 200 kN según las normas CNR, BS 1377-9, ASTM D1195 y D1196, versión digital con unidad de lectura digital, 3 indicadores digitales, puente de medición de 5,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6"), 300 mm (12"), 456 mm (18"), 608 mm (24") y 760 mm (30")

Versiones electrónicas

35-T1100/EL

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 100 kN según la norma CNR n.º 146 método A, versión electrónica con transductores de presión y desplazamiento simple (más túnel de medición) conectados a Datalog 8, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6") y 300 mm (12")

35-T1101/EL

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 100 kN según la norma CNR n.º 146 métodos B y BS 1377-9, versión electrónica con un transductor de presión y 3 de desplazamiento conectados a Datalog 8, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6") y 300 mm (12")

35-T1102/EL

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 200 kN según la norma CNR n.º 146 métodos B y BS 1377-9, versión electrónica con un transductor de presión y 3 de desplazamiento conectados a Datalog 8, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6") y 300 mm (12")

35-T1103/EL

Aparato de ensayos de placas de carga con capacidad de 200 kN según las normas CNR, BS 1377-9, ASTM D1195 y D1196, versión electrónica con un transductor de presión y 3 de desplazamiento conectados a Datalog 8, puente de medición de 2,5 m de longitud y placas de carga con diámetros de 160 mm (6"), 300 mm (12"), 456 mm (18"), 608 mm (24") y 760 mm (30")

COMPONENTES PRINCIPALES PARA 500 KN DE CAPACIDAD

Conjunto hidráulico

Incluye: Cilindro de 500 kN de capacidad; bomba manual de doble flujo con manguera de conexión de 3 m; dos asientos esféricos (el inferior transfiere la carga de reacción a la placa; el superior, montado en el extremo superior de la columna de carga, es magnético para simplificar la ejecución del ensayo); resistentes varillas de extensión para cerrar el hueco entre el asiento esférico superior y el bastidor de reacción.

35-T1100/H5

Sistema de carga de 500 kN de capacidad conforme a las normas ASTM D1194 y ASTM D1195. Debe completarse con las placas de carga y los accesorios adecuados de acuerdo con la configuración seleccionada:

- Analógica
- Digital
- Electrónica

Versión digital

35-T1100/D

Unidad de lectura de carga digital (funcionamiento con batería) con transductor de presión integrado

35-T1100/ARM**

Soporte ajustable para el dispositivo de desplazamiento

82-D1262/B**

Indicador digital de 25,4 x 0,001 mm

****Nota:** Cantidad de acuerdo con el número de medidores de desplazamiento utilizados en la configuración del ensayo, 3 piezas (recomendado)

Versión electrónica

82-P9008/F

Datalog 8, registrador de datos multifunción de 8 canales, funcionamiento con batería y con maleta de transporte rígida ideal para uso *in situ*.

82-P9008/ELT1**

Un solo cable de conexión

35-P0700

Transductor de presión

Medición de carga y asentamiento

Configuraciones analógicas

35-T1100/A5

Manómetros Bourdon de precisión de 500 kN de capacidad y 200 mm de diámetro, de escala triple:

- Fuerza: 0-500 kN, div. 2,5 kN
- Presión de aceite: 0-700 bar, div. 2,5 bares
- Carga específica*: 0-7,07 MN/m², div. 0,05 MN/m²,

***Nota:** Los valores de carga específicos se refieren a una placa de carga con un diámetro de 300 mm.

35-T1100/ARM**

Soporte ajustable para el dispositivo de desplazamiento

82-D1257**

Reloj comparador de 30 x 0,01 mm



82-P0349/ELT

Cable de conexión para transductor de presión

35-T1100/ARM**

Soporte ajustable para el dispositivo de desplazamiento

35-P0324**

Transductor de desplazamiento de 50 mm de carrera

****Nota:** Cantidad de acuerdo con el número de medidores de desplazamiento utilizados en la configuración del ensayo, 3 piezas (recomendado)

Barra de referencia (puente de medición)

35-T1100/B25

Barra de referencia de 2,5 m de longitud

35-T1100/BEX

Kit de extensión para ampliar la barra de referencia de 2,5 m a 5,5 m

Nota: Todos los elementos citados se pueden adquirir por separado, lo que proporciona la máxima flexibilidad con infinitas configuraciones personalizadas para requisitos no estándar

Embalaje

El kit de ensayo completo de 500 kN de capacidad puede alojarse en prácticas maletas de transporte para facilitar el manejo del aparato *in situ*.

35-T1100/BC

Maleta de transporte de madera para barra de referencia, versiones de 2,5 m y 5,5 m

35-T1100/H5C

Maleta de transporte con ruedas para el conjunto hidráulico 35-T1100/H5, de 500 kN

35-T1100/BOX

Caja de madera para placas de carga con diámetros de 456 mm (18"), 608 mm (24") y 760 mm (30")

Placas de carga

35-T1100/P6

160 mm de diámetro (6") x 25 mm (1"). Peso 6 kg

35-T1100/P12

300 mm de diámetro (12") x 25 mm (1"). Peso 14 kg

35-T1100/P18

456 mm de diámetro (18") x 25 mm (1"). Peso 28 kg

35-T1100/P24

608 mm de diámetro (24") x 25 mm (1"). Peso 55 kg

35-T1100/P30

760 mm de diámetro (30") x 25 mm (1"). Peso 80 kg



Manómetro de 500 kN de escala triple

Capacidad de carga Versión del método DIN

NORMA

- ▶ DIN 18134 ▶ PN-S-02205
- ▶ BN-64-8931-02 ▶ BS 1377:9

35

APARATO DE ENSAYO DE PLACA DE CARGA DIN



Configuración del ensayo de placa de carga, versión DIN 35-T11D1 con maleta de transporte con ruedas (incluida de serie) y maleta de transporte de madera (accesorio 35-T1100/BC)

Las normas anteriores cubren la misma determinación de las normas ASTM, BS, etc., descritas en la página 134.

El aparato de ensayo consta de los mismos componentes, excepto el sistema de puente de medición y el túnel, diseñados según las normas DIN.

El aparato de ensayo está disponible en versión analógica o electrónica, con una capacidad de 100 o 200 kN.

Información para pedidos

Configuración analógica

35-T11D1

Aparato de ensayo de placa de carga de 100 kN de capacidad, conforme a las normas DIN 18134 y BS 1377-9. Configuración analógica con manómetro de escala triple de 200 mm de diámetro y reloj comparador de 30 mm x 0,01 mm

35-T11D2

Aparato de ensayo de placa de carga de 200 kN de capacidad, conforme a las normas DIN 18134 y BS 1377-9. Configuración analógica con manómetro de escala triple de 200 mm de diámetro y reloj comparador de 30 mm x 0,01 mm

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » 4 configuraciones diferentes con 100 y 200 kN de capacidad, versiones analógicas y electrónicas
- » Versiones analógicas equipadas con manómetro de triple escala de 200 mm de diámetro: fuerza (kN), presión de aceite (bar) y carga específica (MN/m²)
- » Versión electrónica equipada con célula de carga de alta resolución
- » Bomba manual de doble flujo para un contacto rápido con el bastidor de reacción y una ejecución precisa del ensayo
- » Gato de carga de asiento esférico. La superficie del asiento es magnética para simplificar la ejecución del ensayo
- » Puente de medición telescópico fabricado en aleación de aluminio, ligero, transportable y de rápido montaje
- » Conjunto hidráulico completo alojado en una maleta de plástico duro con ruedas

Configuración electrónica

35-T11D1/EL

Aparato de ensayo de placa de carga de 100 kN de capacidad, conforme a las normas DIN 18134 y BS 1377-9. Configuración electrónica con célula de carga de alta resolución y transductor de desplazamiento de 50 mm de carrera conectados a la versión de Datalog 8 que funciona con batería, con maleta rígida adecuada para su uso *in situ*.

35-T11D2/EL

Aparato de ensayo de placa de carga de 200 kN de capacidad, conforme a las normas DIN 18134 y BS 1377-9. Configuración electrónica con célula de carga de alta resolución y transductor de desplazamiento de 50 mm de carrera conectados a la versión de Datalog 8 que funciona con batería, con maleta rígida adecuada para su uso *in situ*.

Accesorios

35-T1100/BC

Maleta de transporte de madera para la barra de referencia

82-D1262/B

Indicador digital de alta resolución de 25,4 x 0,001 mm

35-T1100/P600

Placa de carga de 600 mm de diámetro x 20 mm, reforzada con refuerzos y eje de centrado adecuados para los aparatos de ensayo de placa de carga conforme a la norma DIN, serie 35-T11Dx/x

35-T1100/P762

Placa de carga de 762 mm de diámetro x 20 mm, reforzada con refuerzos y eje de centrado adecuados para los aparatos de ensayo de placa de carga conforme a la norma DIN serie 35-T11Dx/x



Detalle del conjunto hidráulico del 35-T11D1: placa de carga de 300 mm de diámetro, cilindro hidráulico con asiento esférico y varillas de extensión, brazo telescópico, túnel de medición, dispositivo antivuelco de 3 columnas y reloj comparador



Detalle del puente de medición alojado en el interior de la maleta de madera 35-T1100/BC



Detalle del conjunto hidráulico del 35-T11D1: manómetro de escala triple e indicador digital 82-D1262/B

Versión del método SUIZO

NORMA

► SNV 70312

APARATO PARA ENSAYO DE PLACA DE CARGA - MÉTODO SUIZO

35-T0121

Se utiliza para estimar la capacidad de carga de un terreno bajo condiciones de carga en componentes del pavimento flexibles.

El peso relativamente ligero (68 kg en total) y sus pequeñas dimensiones, hacen que el aparato sea muy fácil de usar y de desplazar de un lado a otro. El puente de medición, de aleación de aluminio, es muy ligero y tiene extensiones telescópicas para poder colocarlo en pocos minutos y con el mínimo esfuerzo. El control de la carga a distancia y el manómetro están instalados en la bomba y no es

necesario aproximarse a la placa para registrar la carga.

Las deformaciones se miden con tres relojes comparadores

- Capacidad del pistón de carga: 100 kN
- Escala de los manómetros: 0 a 0,8 MN/m²
- Relojes comparadores: N.º 3, 30 mm de recorrido, divisiones de 0,01 mm
- Dimensiones de la maleta de transporte:
 - 1) 1080 x 360 x 200 mm
 - 2) 920 x 360 x 200 mm
- Peso total aproximado: 68 kg

Información para pedidos

35-T0121

Aparato de ensayo de placa de carga, 100 kN de capacidad, placa de 300 mm de diámetro



Método FRANCÉS

NORMA

► NF P94-117-1

PLACA DE CARGA DE ALUMINIO DE 600 MM DE DIÁMETRO

Esta placa de carga se utiliza normalmente junto con un gato hidráulico, una bomba manual con manómetro y el aparato de viga Benkelman 80-B0180.

para determinar la capacidad de carga y deformación de los pavimentos de carreteras, tal como se describe en la página 380.

También se puede utilizar fácilmente en ensayos de carga con placa, como alternativa a las placas de acero estándar de 300 a 760 mm. La placa de carga de aluminio debe completarse con los accesorios que se indican a continuación.

Información para pedidos

80-B0180/B1

Placa de carga de aluminio, 600 mm de diámetro, con varillas reforzadas. Peso: 30 kg (aprox.).

Accesorios

80-B0180/B2

Gato hidráulico, 200 kN de capacidad. Peso: 10 kg (aprox.).

80-B0180/B3

Tres extensiones intercambiables con pie con asiento esférico. Peso: 12 kg (aprox.).

80-B0180/B4

Bomba manual con manómetro de alta precisión de 200 mm de diámetro. Calibrado en bar (0 a 3,5) y en daN (0 a 10 000). Completo con manguera de conexión. Peso: 11 kg (aprox.).

80-B0180/B5

Maleta de transporte para los componentes anteriores, excepto para el 80-B0180/B1. Peso 10 kg.

80-B0180*

Aparato de rayo de Benkelman. Peso 10 kg.

80-B0181*

Maleta de transporte de madera para 80-B0180

* Para ampliar la información, consulte la página 380



Módulo de deformación dinámica de suelos

NORMA

- ▶ ASTM E2835-11* ▶ TP-BF**-StB parte 8.3/2012 ▶ ZTV E-StB 09
- ▶ ZTV T-StB 95 ▶ ZTV A- StB 97 ▶ RVS 8 (normativa austriaca) ▶ RIL 836

* Método de ensayo estándar para medir las deflexiones utilizando un dispositivo de ensayo portátil con placa de carga por impulsos

** Norma sobre ensayos técnicos alemana para suelos y rocas en la construcción de carreteras

DEFLECTÓMETRO LIGERO

35-T0120/A

El ensayo de placa de carga dinámica realizado con el deflectómetro ligero se utiliza para determinar la capacidad portante del terreno y la calidad de compactación en suelos y subbases no cohesivos, así como para aplicaciones de mejora de suelos. Las capas de terreno incorporadas se pueden analizar fácilmente sin anclar la carga, facilitando el análisis rápido de los lotes del ensayo incluso bajo condiciones de espacio limitado. El método de ensayo es apropiado para suelos de grano grueso y de grano mezclado con un tamaño máximo de grano de 63 mm y puede utilizarse para determinar el módulo de deformación del suelo en la escala Evd = 15 a 70 MN/m².



35-T0120/A durante el funcionamiento

Aplicaciones

- Construcción de carreteras y vías ferroviarias, movimiento de tierra
- Garantía de calidad en construcciones de canales
- Supervisión de la compactación en zanjas para tuberías y conductos para cableado
- Ensayos de bases de pavimentos
- Ensayos de relleno de cimientos
- Inspección de la calidad en las barreras
- Ensayo de módulos de deformación en línea con la exploración del terreno

LA SUPERVISIÓN INTERNA DE LA COMPAÑÍA AHORRA COSTES!

Fácil de manejar y con resultados de medición inmediatos, el deflectómetro ligero es especialmente adecuado para supervisar operaciones dentro de la compañía. Facilita la toma rápida de decisiones brindando datos

confiables. La documentación se puede imprimir directamente in situ con la impresora térmica o como impresión de protocolo una vez transferidos los datos y procesados en un PC.

VENTAJAS DEL ENSAYO CON PLACA DE CARGA DINÁMICA.

- Rápido y rentable
 - Ahorra tiempo (máximo 2 minutos por punto de medición)
- No hace falta un vehículo
 - Evaluación inmediata de los resultados in situ
- Fácil de usar
 - Sistema ligero, pocos componentes, diseñado para facilitar el uso humano
 - Una sola persona puede manejarlo y transportarlo fácilmente
 - Se pueden realizar ensayos en ubicaciones de difícil acceso

- Fiable y preciso
 - Calibrado por un instituto de calibración aprobado
 - Cumple con la tecnología de vanguardia más avanzada
 - Ensayos realizados con éxito en terrenos por todo el mundo
 - Calibrado según la norma ASTM E2835-11 con la autorización del Instituto Federal Alemán de Investigación de Carreteras

Especificaciones

Mecanismo de carga

Peso total: 15 kg
 Martillo: 10 kg
 Fuerza de impacto máxima: 7,07 kN
 Duración del impacto: 17 ms
 Material: acero recubierto de zinc/cromo duro

Placa de carga

Diámetro: 300 x 20 mm
 Peso total: 15 kg
 Material: acero recubierto de zinc

Instrumento de medición del asentamiento electrónico

Interfaces: USB, impresora térmica, GPS
 Alimentación: Baterías 4 x R6
 Dimensiones: 210 x 100 x 45 mm
 Escala de medición del asentamiento: 0,1 a 2 mm ± 0,02 mm
 Escala de medición: Evd < 225 MN/m²
 Escala de temperatura: Entre 0 y 40 °C
 Capacidad de almacenamiento de datos medidos: Serie 500

Accesorios

35-T0120/A1

Carro de transporte para transportar fácilmente el deflectómetro ligero entre los puntos de medición.

35-T0120/A2

Placa base magnética para el correcto posicionamiento de la unidad de carga.

35-T0120/A5

Caja de transporte para un transporte seguro del deflectómetro ligero hasta el lugar y entre los puntos de medición.

Nota: La impresora térmica y el software de PC para el procesamiento y almacenamiento de datos se incluyen con el aparato.



35-T0120/A2



35-T0120/A5



35-T0120/A



35-T0120/A1

Permeabilidad del suelo: aparatos de cabezal constante y variable

NORMA

- ▶ ASTM D2434-06 ▶ BS 1377:5
- ▶ BS EN ISO 17892-11
- ▶ AASHTO T215

APARATO DE CABEZAL CONSTANTE

Este método describe un procedimiento para la determinación de la permeabilidad del agua a través de suelos granulares (sin cohesión) en condición de estado constante. El procedimiento consiste en establecer valores representativos del coeficiente de permeabilidad, k , de los suelos granulares que puede apare-

cer en depósitos naturales como los colocados en terraplenes, o cuando se utilizan como capas de base bajo los pavimentos. La determinación de k se ha desarrollado bajo los supuestos de la validez de la Ley de Darcy, que establece que el coeficiente de permeabilidad es la relación entre el caudal y el gradiente hidráulico. Para limitar las influencias de consolidación durante los ensayos, este procedimiento se limita a suelos granulares perturbados con una permeabilidad de 1 a 1×10^{-5} . Para obtener una lista completa de accesorios de ensayo, consulte la tabla.

NORMA

- ▶ BS EN ISO 17892-11
- ▶ ASTM D5856

APARATO DE CABEZAL VARIABLE

El ensayo de permeabilidad del cabezal variable se utiliza para determinar la permeabilidad de suelos de grano fino con permeabilidad intermedia y baja, tales como limos y arcillas con una permeabilidad de 1×10^{-5} a 1×10^{-9} . Este método de ensayo puede aplicarse a una muestra no perturbada. El principio del cabezal variable puede aplicarse a una muestra no perturbada en un

tubo de muestreo y a una muestra en una célula de consolidación del odómetro.

Este método de ensayo abarca la medición en el laboratorio de la conductividad hidráulica de materiales compactados en laboratorio, con un permeámetro de molde de compactación de pared rígida, y puede utilizarse con muestras compactadas que tengan una conductividad hidráulica inferior o igual a 1×10^{-5} m/s.

Para obtener una lista completa de accesorios de ensayo, consulte la tabla.

38

Información para pedidos (incluidos todos los accesorios de ensayo)

	Cabezal constante		Cabezal variable	
Permeabilidad Peso	38-T0184/C1*	Célula de permeabilidad de cabezal constante de 75 mm de diámetro interior con 3 puntos de presión.	38-T0185/C1*	Célula de permeabilidad de cabezal variable de 100 mm de diámetro interior. Con una malla de 75 micras y 2 m de tubo, conforme a la norma BS EN ISO 17892-11
	38-T0184/C2	Célula de permeabilidad de cabezal constante de 114 mm de diámetro interior con 6+6 puntos de presión (ciegos).	38-T0185/C2**	Permeámetro del molde de compactación, 4" (101,6 mm) de diámetro, conforme a la norma ASTM D5856
Tanque	38-T0184/T*	Tanque de nivel constante. Con entrada, salida, rebosadero, tubos de conexión para la célula.	38-T0185/C3	Permeámetro del molde de compactación, 6" (152,4 mm) de diámetro, conforme a la norma ASTM D5856
			38-T0185/T*	Depósito de remojo, con tubo de rebosamiento
Soporte del manómetro	38-T0183/MS*	Soporte del manómetro con 4 tubos de posicionamiento. Los tubos, la regla y el sistema de anclaje deben pedirse por separado. Dimensiones: 1152 x 250 x 34 mm	38-T0183/MS**	Soporte del manómetro con 4 tubos de posicionamiento. Los tubos, la regla y el sistema de anclaje deben pedirse por separado. Dimensiones: 1152 x 250 x 34 mm
Regla	38-T0183/R*	Regla para T0183/MS	38-T0183/R	Regla para T0183/MS
Tubos de manómetro	38-T0183/6*	Tubo de manómetro de 6 mm de diámetro. La válvula de conexión debe pedirse por separado (T0183/6C)	38-T0183/6**	Tubo de manómetro de 6 mm de diámetro. La válvula de conexión debe pedirse por separado (T0183/6C)
	38-T0183/8	Tubo de manómetro de 8 mm de diámetro. La válvula de conexión debe pedirse por separado (T0183/8C)	38-T0183/8**	Tubo de manómetro de 8 mm de diámetro. La válvula de conexión debe pedirse por separado (T0183/8C)
	38-T0183/14	Tubo de manómetro de 14 mm de diámetro. La válvula de conexión debe pedirse por separado (T0183/14C)	38-T0183/14**	Tubo de manómetro de 14 mm de diámetro. La válvula de conexión debe pedirse por separado (T0183/14C)
	38-T0183/22	Tubo de manómetro de 22 mm de diámetro. La válvula de conexión debe pedirse por separado (T0183/22C)	38-T0183/22	Tubo de manómetro de 22 mm de diámetro. La válvula de conexión debe pedirse por separado (T0183/22C)
Sistema de anclaje	38-T0183/A	Sistema de anclaje para la fijación de los tubos de manómetro con válvulas de conexión en T0183/MS	38-T0183/A**	Sistema de anclaje para la fijación de los tubos de manómetro con válvulas de conexión en T0183/MS
Panel de control	38-T0183/P	Panel de control para la saturación de la muestra	38-T0183/P	Panel de control para la saturación de la muestra

Nota 1: *Configuración estándar para aparatos de cabezal constante en el 38-T0184/KIT

Nota 2: *Configuración estándar para el aparato de cabezal variable incluido en el 38-T0185/KIT 1.

**Configuración estándar del aparato de cabezal variable para suelos compactados incluido en el 38-T0185/KIT 2

Información para pedidos

38-T0184/KIT

Aparato de cabezal constante completo con T0184/C1, T0184/T, T0183/MS, T0183/R y T0183/6 x3

Información para pedidos

38-T0185/KIT1

Aparato de cabezal variable completo con T0185/C1, T0185/T, T0183/MS, T0183/A, T0183/6, T0183/8 y T0183/14

38-T0185/KIT2

Aparato de cabezal variable para suelos compactados completo con T0185/C2, T0185/T, T0183/MS, T0183/A, T0183/6, T0183/8 y T0183/14

Permeabilidad del suelo: aparatos de cabezal constante y variable

Permeabilidad y características de drenaje de los principales tipos de suelos

38

k = m/s	k = 1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹²
Características de drenaje	Buenas			Deficientes			Prácticamente impermeable						
Clasificación de la permeabilidad	Alta		Media		Baja		Muy baja		Prácticamente impermeable				
Tipo de suelo general	Grava	Arena limpia		Fisurado y desgastado por la intemperie Arenas muy finas o limosas				Arcillas intactas					
Método de ensayo	Célula CH de 114 mm de diámetro		Célula CH de 75 mm de diámetro			Célula FH				FH en el edómetro			
Normas	ASTM D2434-06 / BS 1377:5 BS EN ISO 17892-11 / AASHTO T215.					BS EN ISO 17892-11 ASTM D5856				BS EN ISO 17892-11			



T0184/KIT con T0183/P



T0183/KIT2 con T0183/P, T0185/C1 y tanque de desaeración T0185/T



T0185/C1



38-T0185/C2



38-T0184/C1

SISTEMA DE DESAIREACIÓN Y VACÍO

Tanques de desaireación

Usado junto a una fuente de vacío y los accesorios relacionados, este elemento constituye un medio eficaz y rápido para la eliminación del aire contenido en el agua. Para ampliar la información, consulte la página 82

Disponible en dos modelos:

28-WF4220/A

Tanque de desaireación de 7 litros de capacidad.
Dimensiones totales: 579 x 200 x 209 mm.
Peso: 6,4 kg (aprox.).

28-WF4221/A

Tanque de desaireación de 23 litros de capacidad.
Dimensiones totales: 619 x 320 x 311 mm.
Peso: 12 kg (aprox.).



28-WF4221/A

BOMBA DE VACÍO

86-D2001

Bomba de vacío portátil.
Desplazamiento de aire libre: 75 l/min.
Vacío final: 0,1 mbar.
230 V, 50-60 Hz, monofásica

86-D2001/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

86-D0819

Desecante de gel de sílice con indicador, bote de 1000 g.

86-D2064

Tubo de goma para bomba de vacío.
Diámetro interno 6,5 mm, diámetro externo 16,5 mm.

UNIDAD DE SECADO DE AIRE

86-D2005

Unidad de secado de aire
Este componente se instala entre la bomba de vacío y el tanque de desaireación para

prevenir/limitar que el vapor de agua se mezcle con el aceite de la bomba de vacío lo que, en cantidades significativas, podría causar serios daños en la bomba. 86-D0819, 86-D2005 Debe llenarse con un desecante adecuado (por ejemplo, desecante de gel de sílice 86-D0819). Para obtener más detalles sobre los sistemas de desaireación. Véase la página 82

86-D2004/3

Manómetro de vacío, escala 0-760 mm/hg (0-1 bar), con base, con válvula de regulación del eje.
Resolución, 10 mm/hg (0,02 bar)
Peso 0,5 kg



86-D0819, 86-D2005

NORMA

▶ ASTM D2434

38-T0186

APARATO DE CABEZAL CONSTANTE O VARIABLE COMBINADO

Este aparato se puede usar para el método de cabezal constante o variable, para determinar la permeabilidad del suelo. Consta de una cámara de plástico de dos secciones, una parte superior de acero galvanizado con juntas, un depósito con embudo de plástico (de 550 mm de caída máxima con depósito vertical) y una pipeta de 100 cc. Incluye además dos piedras porosas de 63,5 mm de diámetro x 12,7 mm de espesor, con un tamaño medio de los poros de 300 micras.
peso: 4,5 kg (aprox.)

Piezas de recambio

38-T0186/1

Piedra porosa de recambio de 63,5 mm de diámetro x 12,7 mm de grosor. Paquete de 5.



NORMA

▶ ASTM D4647 ▶ BS 1377:5

38-T0189/A

APARATO PARA ENSAYOS DE POROSIDAD

Algunos suelos de grano fino con alto contenido en sodio son muy sensibles a la erosión del agua que fluye a través de ellos. Durante el ensayo de dispersabilidad, se reproduce el flujo de agua bajo un elevado gradiente hidráulico a través de una cavidad en el suelo.

El aparato se compone de un contenedor metálico cilíndrico equipado con una entrada de agua en un extremo y una conexión de salida en el otro, un tubo vertical con escala y un soporte para sostener el aparato de porosidad.

Peso: 3,5 kg (aprox.).

Accesorios

38-T0184/T

Tanque de nivel constante. Con entrada, salida y reboso.



ARIDOS

47 Propiedades geométricas

48 Propiedades mecánicas y físicas

Los **áridos minerales** se utilizan en todos los campos de la industria de la construcción para obtener mezclas bituminosas, hormigón, mortero, que se utilizan en estructuras hidráulicas, materiales de relleno, balasto para vías férreas, etc. Por esta razón, hemos prestado especial atención a todos los métodos de ensayo relacionados. Las nuevas normas EN, que en la mayoría de los casos equivalen a normas ASTM y otras normas nacionales existentes, han agrupado todos los ensayos sobre áridos en cinco áreas principales:

- Ensayos de las propiedades generales de los áridos
- Ensayos de las propiedades geométricas de los áridos
- Ensayos de las propiedades mecánicas y físicas de los áridos
- Ensayos de las propiedades térmicas y de resistencia a la intemperie de los áridos
- Ensayos de las propiedades químicas de los áridos

En las secciones 47 y 48 se incluyen todos los equipos de ensayos requeridos en las especificaciones anteriores.

Áridos

47

Propiedades geométricas

Tamices de barras (rejillas)	146
Indicadores de lajas, calibre y longitud	146
Indicador del índice de forma	147
Aparato de índice de descarga	147
Calibrador proporcional	147
Aparato del ensayo del equivalente de arena	147
Juego para ensayos de azul de metileno	148
Arcilla, sedimento y arena en áridos finos mediante pipeta de Andreasen	148
Tamizadora digital por chorro de aire	148

48

Propiedades mecánicas y físicas

Máquina Los Ángeles	149
Máquina Micro-Deval	150
Máquina Deval para ensayos de abrasión	151
Máquina de pulimento acelerado	151
Comprobador de resistencia al deslizamiento y fricción	152
Triturador de laboratorio de mordaza y molinos de jarra	153
Molino de martillos	153
Molinos de jarra	153
Máquina para ensayos de abrasión en piedras naturales y losas de hormigón	154
Máquina Böhme para ensayos de abrasión	154

Máquina de ensayo por impacto	155
Aparato para la determinación del valor de trituración de los áridos	155
Aparato para la determinación de la resistencia al aplastamiento de áridos ligeros	155
Probeta de vidrio y pistón de acero	155
Esclerómetro de partículas blandas	155
Medidas para determinación de la densidad aparente	156
Aparato para compactación de rellenos	156
Bastidor de gravedad específica y cestillos de densidad	156
Picnómetros	157
Cono y pisón para absorción de arena	157
Matraz de Chapman	157
Comprobador instantáneo de humedad y temperatura	158
Microlance	158

Propiedades térmicas y de resistencia a la intemperie

Cámaras con temperatura controlada (cámaras climáticas)	159
Ensayo del sulfato de magnesio	159
Molde prismático de contracción por secado	160
Horno de mufla	160
Contenedor de reacción	161
Gasómetro de Dietrich – Frühling	161
Botellas de ensayo de impurezas graduadas	161
Titulador Quantab	161

Determinación de la forma de las partículas: índice de lajas

NORMA

- ▶ EN 933-3 ▶ NF P18-561
- ▶ UNI 8520 ▶ NLT 354

TAMICES DE BARRAS (REJILLAS)

Se emplean para determinar el índice de lajas de los áridos. El bastidor es de aluminio y las barras de acero.

Peso: 3 kg por unidad, 42 kg el juego completo (aprox.)



Tamices de barras

Información para pedidos

Tamices individuales

47-D0418/01

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 2,5 mm.

47-D0418/02

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 3,15 mm.

47-D0418/03

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 4 mm.

47-D0418/04

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 5 mm.

47-D0418/05

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 6,3 mm.

47-D0418/06

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 8 mm.

47-D0418/07

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 10 mm.

47-D0418/08

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 12,5 mm.

47-D0418/09

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 16 mm.

47-D0418/10

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 20 mm.

47-D0418/11

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 25 mm.

47-D0418/12

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 31,5 mm.

47-D0418/13

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 40 mm.

47-D0418/14

Tamiz de barras (rejilla para áridos), abertura de 50 mm.

Juego completo

47-D0418/B

Juego completo de 14 tamices de barras (rejillas para áridos) con abertura de 2,5, 3,15, 4, 5, 6,3, 8, 10, 12,5, 16, 20, 25, 31,5, 40 y 50 mm

Índice de lajas y agujas: Método BS

NORMA

- ▶ BS 812:105.1

TAMICES DE LAJAS

Se utiliza para determinar si las partículas de un árido deben clasificarse como lajas, es decir, si su grosor es inferior a 0,6 veces su tamaño nominal. Cada tamiz está fabricado en acero de grueso calibre. Los tamices también pueden adquirirse individualmente; ver información sobre pedidos.

Peso: 2,4 kg por unidad, 15 kg el juego completo (aprox.)



47-D0415

CALIBRE DE LAJAS

Se utiliza para determinar si las partículas de un árido deben clasificarse como lajas, es decir, si su grosor es inferior a 0,6 veces su tamaño nominal. Alternativamente, para análisis con muestras grandes, se puede optar por el juego 47-D0415.

Dimensiones: 383 x 150 x 6 mm
Peso: 600 g (aprox.)

Información para pedidos

47-D0540

Calibre de lajas.

Información para pedidos

Tamices individuales

47-D0415/1

Tamiz de lajas, ranura de 4,9 x 30 mm.

47-D0415/2

Tamiz de lajas, ranura de 7,2 x 40 mm.

47-D0415/3

Tamiz de lajas, ranura de 10,2 x 50 mm.

47-D0415/4

Tamiz de lajas, ranura de 14,4 x 60 mm.

47-D0415/5

Tamiz de lajas, ranura de 19,7 x 80 mm.

47-D0415/6

Tamiz de lajas, ranura de 26,3 x 90 mm.

47-D0415/7

Tamiz de lajas, ranura de 33,9 x 100 mm.

Juego completo

47-D0415

Juego de 7 tamices de lajas con ranuras de 4,9 x 30, 7,2 x 40, 10,2 x 50, 14,4 x 60, 19,7 x 80, 26,3 x 90 y 33,9 x 100 mm.

CALIBRE DE AGUJAS

Se emplean para determinar el índice de agujas de los áridos. Las partículas de un árido se consideran agujas cuando su longitud es superior a 1,8 veces su tamaño nominal. Fabricado sobre una base de madera con chapa de latón y clavijas de acero.

Dimensiones: 360 x 75 x 71 mm
Peso: 1 kg (aprox.)

Información para pedidos

47-D0541

Calibre de agujas.



Aparato de índice de forma

NORMA

- ▶ EN 933-4 ▶ 933-5 ▶ 933-7
- ▶ DIN 4226 ▶ CNR N.º 95 ▶ NLT 354

**47-D0542
CALIBRE DE FORMAS PARA ÁRIDOS**

Se utiliza para determinar el factor de forma de los áridos.

Se suministra con maleta de transporte.

Dimensiones (maleta):

470 x 170 x 50 mm

Peso neto: 500 g



47-D0542

Determinación de la angularidad del agregado fino

NORMA

- ▶ EN 933-6 ▶ CNR 113

**47-D0516/A
APARATO DE ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO**

Utilizado para obtener información acerca de la forma y angularidad de los granos de la fracción de áridos entre 0,063 y 2 mm. Básicamente, consiste en un contenedor que termina en un embudo de 12 mm de diámetro con una abertura de 60°, obturador de control y tolva de alimentación cilíndrica.

Dimensiones: 200 x 200 x 420 mm

Peso aproximado: 11 kg



47-D0516/A

Partículas planas y alargadas en áridos gruesos

NORMA

- ▶ ASTM D4791

**47-D1656
CALIBRADOR PROPORCIONAL**

Se utiliza para determinar de manera rápida y sencilla el porcentaje de partículas planas, agujas o ambas en fracciones de áridos gruesos de 9,5 mm (3/8 pulgadas) o más.

Peso: 3,2 kg



47-D1656

Evaluación de finos: Ensayos del equivalente de arena

NORMA

- ▶ EN 933-8 ▶ ASTM D2419 ▶ AASHTO T176 ▶ NF P18-898
- ▶ UNE 83131 ▶ UNI 8520-15
- ▶ CNDC 27

ENSAYOS DEL EQUIVALENTE DE ARENA

Disponible en dos versiones:

47-T0050/B

Ensayos del equivalente de arena según las normas EN, NF, UNE, UNI y CNR.

47-T0050/C

Juego para ensayos de equivalente de arena según las normas ASTM y AASHTO



Ambas versiones constan de 4 probetas de medición, 2 tapones de goma, frasco de medida, tubo irrigador, conjunto de sifón con botella, pie lastrado, embudo, regla graduada y 1 l de solución patrón.

Todos los elementos están alojados en una maleta de transporte (excepto el conjunto de sifón con botella y la solución patrón, que se suministran por separado). Los dos conjuntos son idénticos, salvo por los cuatro cilindros de medición, que están totalmente graduados en la versión según la norma ASTM/AASHTO. Todos los componentes se pueden adquirir por separado. Ver Piezas de recambio.

Dimensiones: 500 x 400 x 130 mm

Peso total: 7 kg (aprox.)

Accesorios y recambios

47-T0050/7B

Solución patrón de equivalente de arena, botella de 125 cc. Paquete de 20.

47-T0050/8

Juego de soporte con pinzas. Sujeta el conjunto de sifón durante el ensayo.

47-T0050/1A

Cilindros de medición, EN

47-T0050/2C

Cilindros de medición, ASTM/AASHTO

47-T0050/2

Tapón de goma

47-T0050/3

Frasco de medida

47-T0050/4

Conjunto de sifón con botella

47-T0050/6

Pie lastrado, ASTM/AASHTO

47-T0050/61

Pie lastrado, EN

47-T0050/7

Solución patrón de equivalente de arena, botella de 1 l

AGITADORES DE EQUIVALENTE DE ARENA

Los agitadores proporcionan una acción de agitación completamente uniforme a la velocidad especificada y evitan la fatiga del operador. En la versión 47-T056/C la máquina se detiene automáticamente cuando se abre la cubierta de seguridad, en cumplimiento de las directivas CE

- Golpe: ajustable 200 ± 10 mm

- Velocidad: 175 golpes/minuto

- Dimensiones: 720 x 420 x 450 mm

- Peso: 20 kg (aprox.)

- Incluye un temporizador

Información para pedidos

47-T0056/B

Agitador de equivalente de arena con motor. 230 V, 50 Hz, monofásico

47-T0056/BY

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico

47-T0056/BZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

47-T0056/C

Agitador de equivalente de arena con motor y cubierta de seguridad, conforme a la directiva CE. 230 V, 50 Hz, monofásico



47-T0056/B



47-T0056/C

Evaluación de finos: ensayo de azul de metileno

47

NORMA

- ▶ EN 933-9 ▶ NF P94-068
- ▶ UNE 83 180 ▶ UNI 8520-15

Este ensayo se realiza para determinar el contenido de arcilla en la fracción de finos de los áridos.

Peso: 10 kg (aprox.)

47-D0439/C

Juego para ensayos de azul de metileno. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

El juego de ensayo incluye:

47-D0439/C1

Bureta de 50 cc con llave de paso.

47-D0439/C2

Base con pinza.

47-D0439/C3

Papel de filtro. Paquete de 100 discos.

47-D0439/C4

Varilla de vidrio, 300 x 8 mm de diámetro.

86-D1075

Vaso de precipitados de 1000 ml de capacidad.

47-D0439/C9

Azul de metileno, 250 ml.

47-D0439/C10
Caolinita, 1000 g.

47-D0439/C11

Agitador eléctrico, 400 a 700 rpm, rotor de 75 mm de diámetro. Con base y doble manguito. 230 V, 50 Hz, monofásico.

Todos los componentes anteriores pueden adquirirse por separado.

Accesorios

47-D0439/C13

Dispensador automático de botella, 0-10 ml, graduaciones de 0,1 ml.

Nota: Este elemento sustituye a las buretas con base 47-D0439/C1 y 47-D0439/C2.

47-D0439/C15

Recipiente de plástico.

Determinación del contenido de arcilla, limo y polvo en áridos finos y gruesos: Método BS

NORMA

- ▶ BS 812

AGITADOR DE BOTELLAS

Se emplea para girar las botellas de vidrio que contienen las muestras, como se describe en BS 812, a una velocidad de 80 ± 20 rpm.

Potencia: 90 W

Dimensiones: 424 x 195 x 275 mm (anchura x fondo x altura)

Peso: 8,5 kg (aprox.)

Información para pedidos

47-D0439/A

Agitador de botellas. 230 V, 50 Hz, monofásico.

47-D0439/1

Contenedor de vidrio hermético, 1 litro de capacidad.



47-D0439/A con 47-D0439/1

PIPETA DE ANDREASEN CON SOPORTE

47-D0439/B

Pipeta de Andreasen de 25 ml de capacidad.

La pipeta de Andreasen de 25 ml de capacidad se utiliza para extraer cantidades precisas de suspensión listas para analizar. Fabricada en vidrio.

Peso: 700 g (aprox.)

22-T0062/2A

Soprote de pipeta.

El soporte de pipeta se emplea para elevar o bajar con precisión la pipeta de Andreasen hasta el nivel requerido sin perturbar la suspensión sometida a ensayo.

Peso: 4,6 kg (aprox.)



47-D0439/B con 22-T0062/2A



47-D0439/C

Evaluación de finos: cribado de rellenos (tamizado por chorro de aire)

TAMIZADORA DIGITAL POR CHORRO DE AIRE

NORMA

- ▶ EN 196-6 ▶ EN 933-10

15-D0413/A

Tamizadora digital por chorro de aire.

110-230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Nota: para ampliar información consultar la página 15



15-D0413/A

Determinación de la resistencia a la fragmentación

NORMA

- ▶ EN 1097-2 ▶ ASTM C131 ▶ AASHTO T96 ▶ NF P18-573
- ▶ EN 12697-1 ▶ EN 12697-43 ▶ CNR N.º 34

MÁQUINA LOS ÁNGELES

La máquina consta de un tambor de acero laminado de 711 mm de diámetro interior y 508 mm de longitud interior. El tambor gira por medio de un reductor de velocidad accionado por un motor eléctrico a una velocidad de entre 31 y 33 rpm. La máquina está equipada con un contador automático que puede programarse con el número requerido de revoluciones del tambor o el tiempo de trabajo total. La unidad se suministra sin la carga abrasiva (bolas de acero), que deberá solicitarse por separado en función de la norma aplicada (ver accesorios).

La misma máquina, desarrollada originalmente para determinar la resistencia a la fragmentación, también se utiliza (sin bolas de acero) para la determinación de la pérdida de partículas de muestras de asfalto poroso (ensayo de Cantabro, EN 12697-17) y para la determinación de la resistencia al combustible de aviación (EN 12697-43). 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/CB2, que es necesario para cumplir la directiva CE.

- Dimensiones aprox.: 1005 x 820 x 950 mm
- Peso aproximado: 350 kg

Información para pedidos

48-D0500/G

Máquina de abrasión Los Ángeles con pantalla gráfica y teclado de membrana. 230 V, 50 Hz, monofásica

48-D0500/GY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica

48-D0500/GZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Accesorios

48-D0505

Juego de 12 cargas abrasivas según las normas ASTM/AASHTO

48-D0505/A

Juego de 12 cargas abrasivas según las normas EN

CÁMARAS DE REDUCCIÓN DE RUIDO Y SEGURIDAD

Las máquinas Los Ángeles se pueden suministrar con cámaras de protección, conforme a los requisitos de las directivas CE.

Hay dos versiones disponibles:

48-D0500/CB1

Cámara de seguridad conforme a los requisitos CE

48-D0500/CB2

Cámara de reducción de ruido y seguridad, revestido interiormente con material insonorizante.

Ambos están provistos de un interruptor de apertura de puerta para el control externo de la máquina.

- Dimensiones (anchura x fondo x altura): 1122 x 975 x 1292 mm
- Peso aproximado: 85 kg

Información para pedidos

48-D0500/CB1

Cámara de seguridad conforme a la directiva CE con interruptor de apertura de la puerta para máquina Los Ángeles

48-D0500/CB2

Cámara de seguridad y de reducción del ruido conforme a la directiva CE con interruptor de apertura de la puerta para máquina Los Ángeles.



Detalle de la pantalla digital



Modelo Los Ángeles 48-D0500/G



48-D0500/G montada en el interior de la cámara CE 48-D0500/CB2. Puertas de doble acceso y puerta superior para facilitar las operaciones de carga y descarga.

Determinación de la resistencia al desgaste

NORMA

- ▶ EN 1097-1 ▶ EN 13450 ▶ NF P18-572 ▶ NF P18-576
- ▶ UNE 83115 ▶ CNR N.º 109 ▶ ASTM D6928 ▶ ASTM D7428



MÁQUINA PARA ENSAYOS MICRO-DEVAL

Esta máquina se utiliza para determinar la resistencia al desgaste de los áridos. Consta de un actuador accionado por motor (incluido el inversor) que transmite la rotación directamente a las jarras. Cada jarra cuenta con un accesorio que transfiere la rotación a la jarra adyacente. La aplicación directa de la fuerza de rotación proporciona un estricto cumplimiento de la velocidad de rotación prescrita por las normas.

Está equipada con un contador automático que puede programarse con el número total de revoluciones o el tiempo de trabajo total. Las piezas móviles están alojadas en un armario de seguridad insonorizado conforme a la normativa CE, que detiene automáticamente la máquina si esta se abre. Se puede colocar en una mesa de trabajo o en la base específica disponible como accesorio opcional. Se suministra sin cilindros ni esferas de acero, que están disponibles por separado, de conformidad con las normas EN y ASTM. Ver accesorios.

- Dimensiones totales (longitud x fondo x altura): 1325 x 635 x 395 mm
- Peso (aprox.): 92 kg

Información para pedidos

48-D5242/A

Máquina para ensayos Micro-Deval, montaje sobre una mesa (base de acero disponible de manera opcional). Se suministra con: Cubierta de seguridad insonorizada conforme a la normativa CE. Tambores y esferas de acero no incluidos. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

48-D5242/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

Base

48-D5242/A1

Base de acero para Micro-Deval series 48-D5242/Ax y 48-D5242/NTx

Tambor de ensayo según la norma EN

48-D5242/EN

Cilindro de acero inoxidable según la norma EN 1097-1 para Micro-Deval serie 48-D5242/Ax. Diámetro interior 200 mm x 154 mm de altura interior.

48-D5242/EN2

Cilindro de acero inoxidable según la norma EN 13450 para Micro-Deval serie 48-D5242/Ax. Diámetro interior 200 mm x 400 mm de altura interior.

Tambor de ensayo según la norma ASTM

48-D5242/ASTM

Cilindro de acero inoxidable según la norma ASTM D6928 para máquinas Micro-Deval serie 48-D5242/Ax. Diámetro exterior 194-202 mm x 170-177 mm de altura interior.

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Máquina exclusiva que cumple con las normas EN y ASTM
- » Diseño compacto y ergonómico para su colocación sobre la mesa, que ahorra espacio en el laboratorio
- » Pantalla gráfica de alta resolución de 128 x 80 píxeles y teclado de membrana de 6 teclas
- » Transmisión directa y precisa de la rotación a los tambores, asegurando una estricta conformidad con las normas
- » Protección de seguridad insonorizada incluida conforme a la normativa CE



El número máximo de tambores que se pueden montar juntos es:

Código de tambor 48-	Normas	Cantidad máxima
D5242/ES	EN 1097-1	4
	NF P18-572	
	NF P18-576	
D5242/E2	UNE 83115	2
	CNR N.º 109	
	EN 13450	
D5242/ASTM	NF P18-572	4
	ASTM D6928	
	ASTM D7428	

Esferas de acero inoxidable

(EN, ASTM y NF)

48-D0524/7

Esferas de acero inoxidable según la norma EN, de 10 mm de diámetro, paquete de 20 kg.

48-D0524/9

Esferas de acero inoxidable ASTM, de 9,5 mm de diámetro, paquete de 20 kg.

48-D0524/1

Esferas de acero NF, de 30 mm de diámetro. Paquete de 10 unid.

48-D0524/2

Esferas de acero NF, de 18 mm de diámetro. Paquete de 50 unid.

Determinación de la resistencia al desgaste: ensayo nórdico

NORMA

► EN 1097-9

MÁQUINA PARA ENSAYOS NÓRDICOS MICRO-DEVAL

Esta máquina es prácticamente idéntica a la serie Micro-Deval 48-D5242/Ax, pero cumple con los requisitos de la norma EN 1097-9 Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados: ensayo nórdico. Se suministra sin cilindros ni esferas de acero, que están disponibles por separado (máximo 2 cilindros, código 48-D5242/EN3).

Información para pedidos

48-D5242/NT

Máquina para ensayos Micro-Deval según la norma EN 1097-9, montaje sobre una mesa (base de acero disponible de manera opcional). Se suministra con: Cubierta de seguridad insonorizada conforme a la normativa CE. Los tambores y las esferas de acero no están incluidos y deberán solicitarse por separado. Ver accesorios. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

48-D5242/NTZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

Base

48-D5242/A1

Base de acero para Micro-Deval series 48-D5242/Ax y 48-D5242/NTx

Tambor de repuesto

48-D5242/EN3

Cilindro de acero inoxidable según la norma EN 1097-9 para ensayos nórdicos Micro-Deval serie 48-D5242/NTx. Diámetro interior 206,5 mm x 355 mm de altura interior y 3 varillas de 333 mm de longitud

Esferas de acero inoxidable

48-D0524/10

Esferas de acero de 15 mm de diámetro según la norma EN 1097-9. Paquete de 7 kg

NORMA ► NF P18-577

48-D0523/G

MÁQUINA DEVAL PARA ENSAYOS DE ABRASIÓN

Se utiliza para ensayar la resistencia a la abrasión de los áridos. La máquina se compone de un bastidor giratorio que soporta dos cilindros de acero, con cubiertas y dispositivo de bloqueo. El bastidor giratorio está accionado mediante un reductor de la velocidad del motor y se incluye un contador automático en el que se puede programar el número deseado de revoluciones. 230 V, 50 Hz, monofásica.

- Dimensiones totales (longitud x fondo x altura): 1500 x 500 x 700 mm

- Peso: 190 kg (aprox.)



48-D0523/G

Determinación del coeficiente de pulimento (PSV)

NORMA

► EN 1341 ► EN 1342 ► EN 1097-8
► EN 1343

MÁQUINA DE PULIMENTO ACELERADO (PSV)

El coeficiente de pulimento (PSV) de un material utilizado como superficie de carretera es una medida de la rapidez con la que se pule bajo la acción de los neumáticos de los vehículos. Esta máquina se utiliza para realizar un pulimento acelerado, conforme a las normas, con gravilla colocada en el perímetro de un disco giratorio especial. Después del ciclo, que incluye dos grados de esmeril en polvo, se realiza un ensayo en las muestras pulidas mediante el comprobador de deslizamiento (véase la página 158) que proporciona el PSV, o coeficiente de pulimento. La máquina se suministra con rueda, placa lateral, anillos de goma, dos ruedas con neumáticos, correa de transmisión, mecanismo de alimentación del material abrasivo, esmeril en grano, esmeril en polvo, molde para muestras y placa de molde.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Rigurosamente conforme a la norma EN 1097-8
- » Interfaz digital avanzada para programar los pasos del ensayo y las pausas
- » Rueda de aluminio de 406 mm de diámetro
- » Control independiente de dos alimentadores controlados por microprocesador
- » Control digital de la velocidad de 315 a 325 rpm
- » Protección absoluta de todas las áreas con piezas móviles mediante interruptor de seguridad
- » Depósito de agua extraíble, fácil de rellenar
- » Dimensiones totales (altura x anchura x fondo): 1800 x 980 x 510 mm
- » Peso: 200 kg (aprox.)



48-PV5262

Información para pedidos

48-PV5262

Máquina de pulimento acelerado. 230 V, 50-60 Hz, monofásica

48-PV5264

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Accesorios

48-PV0525/12

Esmeril en grano, paquete de 5 kg

48-PV0525/13

Esmeril en polvo, paquete de 5 kg

48-PV0525/17

Piedra de referencia para el comprobador de fricción (piedra de Criggion sin graduar), bolsa de 20 kg

48-PV0525/18

Piedra de control del coeficiente de pulimento (PSV), versión graduada (bajo porcentaje de material de desecho), bolsa de 4 kg

Comprobador de resistencia al deslizamiento y fricción Skid Tester

48



NORMA

- ▶ ASTM E303 ▶ EN 1097-8 ▶ EN 1338 ▶ EN 1341 ▶ EN 1342
- ▶ EN 13036-4

Este aparato se utiliza para medir las propiedades de fricción de la superficie y es adecuado tanto para aplicaciones in situ como en laboratorio. Se puede utilizar para determinar el coeficiente de pulimento (PSV) utilizando muestras curvas de ensayos de pulimento acelerado realizados con la máquina de pulimento acelerado (conforme a la norma EN 1097-8), y también para ensayos con piedras de pavimentación (EN 1341, EN 1342) y bloques de pavimentación (EN 1338).

El aparato, desarrollado originalmente en el Transport and Research Laboratory del Reino Unido, consta de un brazo de péndulo ajustable y una corredera de goma cargada por resorte (ver Accesorios) montada en el extremo del brazo. Durante el funcionamiento, el péndulo se eleva y se deja oscilar libremente, permitiendo que el extremo de la corredera de goma patine por la superficie de la carretera o la muestra.

Hay dos versiones disponibles:

48-PV190/ASTM según la norma ASTM E303.

48-PV190/EN según la norma EN 1097-8 y todas las demás normas EN mencionadas.

El péndulo incluye los siguientes elementos:

- Escala adicional para ensayos de coeficiente de pulimento
- Termómetro, de 0 a 220 °C para la medición de la temperatura superficial
- Botella de lavado, 1 l de capacidad para humedecer la superficie
- Juego de herramientas con maletín para el montaje de la máquina
- Regla para verificar la longitud de deslizamiento
- Maleta de transporte

- Certificado de conformidad según las normas EN 1097-8 o ASTM E303

Dimensiones de la maleta: 790 x 760 x 320 mm
 Peso, incluida la maleta: 34 kg (aprox.)

Nota: Las correderas de goma no están incluidas y tienen que solicitarse por separado.

Información para pedidos

48-PV0190/ASTM

Comprobador de resistencia al deslizamiento y la fricción según la norma ASTM E303, que incluye escala adicional para PSV, termómetro, botella de lavado, juego de herramientas con maletín para el montaje de la máquina, regla, maleta de transporte y certificado de conformidad según la norma ASTM E303.

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » 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 sólida y rígida
- » Sistema de ajuste de elevación sencillo y fiable
- » Escala adicional integrada para ensayos de coeficiente de pulimento
- » Con certificado de conformidad de la calibración según las normas EN 1097-8 o ASTM E303

48-PV0190/EN

Comprobador de resistencia al deslizamiento y la fricción según la norma EN 1097/8, incluye escala adicional para PSV, termómetro, botella de lavado, juego de herramientas con maletín para el montaje de la máquina, regla, maleta de transporte y certificado de conformidad según la norma EN 1097-8.

48-PV0190/6

Corredera de goma montada, goma 4S, 32 mm de anchura.

48-PV0190/7

Corredera de goma montada, goma 4S, 76 mm de anchura

Placas base

48-PV0190/4

Placa base de metal para fijar la muestra de coeficiente de pulimento.

48-PV0190/5

Placa base de metal para comprobar las propiedades de fricción de la superficie en piedras naturales (EN 1341, EN 1342) y bloques de pavimentación (EN 1338).

Accesorios

Correderas de goma

48-PV0190/1

Corredera de goma montada, goma TRL, 32 mm de anchura.

48-PV0190/2

Corredera de goma montada, goma TRL, 76 mm de anchura.



Juego completo 48-PV0190/A – 48-PV0190/E



Correderas de goma



48-PV0190/5

Reducción de muestras

NORMA

▶ ASTM C289

La norma establece que los equipos para triturar y pulir deben ser capaces de reducir las muestras a partículas que pasen por un tamiz de 300 µm. Todos los modelos de molino y triturador citados satisfacen y exceden estos requisitos.

TRITURADOR DE LABORATORIO DE MORDAZA

Sirve para triturar áridos, testigos y materiales similares cuando es necesario reducir el tamaño de la muestra. El triturador tiene una abertura entre mordazas de 100 x 60 mm y puede producir entre 100 y 400 kg de material por hora. El movimiento de las mordazas se puede ajustar de 2 a 18 mm. La muestra triturada puede reducirse aún más utilizando el molino de martillos para laboratorio.

El triturador está alojado en una caja de protección conforme a los requisitos de la CE y se suministra con un panel de control aparte.

Este es uno de los aparatos necesarios para obtener partículas que pasan a través de un tamiz de 300 µm, comenzando con áridos de más de 5 mm, conforme a la norma ASTM C289. Consulte también los molinos de martillos y de jarra en los enlaces a otros productos a continuación.

- Dimensiones totales: 885 x 390 x 1169 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 135 kg (aprox.)



Información para pedidos

48-D0530/A

Triturador de laboratorio para áridos con panel de control independiente. 230 V, 50 Hz, monofásico

48-D0530/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

MOLINO DE JARRA

Está diseñado para moler muestras de áridos y reducir el tamaño de las partículas de 1-5 mm de manera que pasen a través de un tamiz de 300 µm aproximadamente (dependiendo de la dureza del material). La máquina está equipada con una cámara de reducción del ruido con interruptor de seguridad para un funcionamiento seguro, según las directivas CE, y con un cronómetro electrónico de 0-99 minutos.

- Dimensiones totales: 730 x 350 x 445 mm
- Peso aproximado: 55 kg



Información para pedidos

48-D0544/A

Molino de jarra para triturar muestras de áridos. Jarra de 1,5 l con carga pulidora incluida. 230 V, 50 Hz, monofásica

48-D0544/AY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica

48-D0544/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica



MOLINO DE MARTILLOS

El molino de martillos se utiliza para reducir el tamaño de las partículas de muestras trituradas previamente a 5 mm con el triturador de laboratorio, con el fin de realizar varios ensayos como, por ejemplo, el de las propiedades químicas de los áridos. Después de introducir el material en la cámara de trituración por la tolva, se reduce al tamaño requerido de 1 mm y pasa al colector de polvo a través de las mangueras de filtrado. La máquina se suministra con filtros de 3, 2 y 1 mm de abertura. El material que pasa al filtro de 1 mm se reduce prácticamente a polvo.

Información para pedidos

48-D0535/A

Molino de martillos de laboratorio. 380 V, 50 Hz, trifásico

48-D0535/AZ

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico

Accesorios

48-D0535/A1

Filtro, 4 mm de abertura

Piezas de recambio

48-D0535/A3

Filtro, 1 mm de abertura

48-D0535/A4

Filtro, 2 mm de abertura

48-D0535/A5

Filtro, 3 mm de abertura

Resistencia a la abrasión de piedras naturales y losas de hormigón para pavimentos de exteriores

NORMA

- ▶ EN 1341 ▶ EN 1342 ▶ EN 1338
- ▶ EN 1339 ▶ EN 1340 ▶ EN 14157
- ▶ EN 12808-2

48-D0471

MÁQUINA PARA ENSAYOS DE ABRASIÓN EN PIEDRAS NATURALES Y LOSAS DE HORMIGÓN

Esta máquina ha sido desarrollada para determinar la resistencia a la abrasión y el desgaste de piedras naturales y productos de hormigón. Es fácil de usar, con control electrónico de la velocidad del disco y apagado automático de la máquina al alcanzar el número de revoluciones previamente fijado. El disco de abrasión tiene un grosor de 70 mm. Se suministra con 5 kg de corindón blanco de grado 80 FEPA y muestra de calibración (Boulonnais Marble).

La máquina también se puede convertir, usando el kit de conversión 48-D0471/K, para ensayos de abrasión según las normas EN 1344, 10545-6, 14617-4, 12808-2 y UNE 127024. Ver Accesorios.

La versión estándar cumple con las normas EN 1338, 1339, 1342, 14157, 1340 y 1341.

Especificaciones técnicas

- 230 V, 50-60 Hz, monofásica.
- Potencia: 500 W
- Dimensiones totales: 620 x 670 x 850 mm
- Peso: 85 kg (aprox.)

Accesorios

48-D0471/K

Kit de conversión para realizar el ensayo de abrasión según las normas EN 1344, 10545-6, 14617-4, 12808-2 y UNE 127024. Consta de contrapeso, tolva, disco de abrasión (200 mm de diámetro x 10 mm de grosor) y placa de calibración de sílice.

48-D0471/M

Calibración de mármol Boulonnaise, 115 x 115 x 50 mm.

Piezas de recambio

48-D0471/1

Arena abrasiva de corindón blanco de grado 80. Paquete de 25 kg.

Resistencia a la abrasión de piedras naturales para suelos en edificios

(Método Böhme)

NORMA

- ▶ EN 1338 ▶ EN 1339 ▶ EN 1340
- ▶ EN 13748 ▶ EN 13892-3
- ▶ EN 14157 ▶ DIN 52108

COMPROBADOR DE LA ABRASIÓN SEGÚN BÖHME

La máquina sirve para determinar la resistencia a la abrasión de las piedras naturales y los productos de hormigón utilizados en la pavimentación interna y externa. La máquina lleva una muela abrasiva giratoria de 750 mm de diámetro. La muestra se coloca en un soporte adecuado y se somete a una fuerza de 294 ± 3 N.

Se vierte un material abrasivo constantemente sobre el disco y el efecto de la abrasión se mide tras una serie de ciclos de rotación.

El polvo abrasivo no se incluye y deberá solicitarse por separado. Ver Accesorios.

Especificaciones técnicas

- Diámetro del disco: 750 mm
- Velocidad de giro: 30 rpm
- Potencia nominal: 800 W
- Dimensiones totales: 1200 x 760 x 1054 (altura) mm
- Peso: 220 kg (aprox.)

Información para pedidos

48-D5272

Comprobador de la abrasión de Böhme para ensayos con piedras de pavimentación de hormigón, planchas de hormigón, piedras para bordillos de acera de hormigón, piedra natural, piedras de pavimentación y planchas de piedra natural. 230 V, 50 Hz, monofásico.

48-D5273

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico

48-D5274

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Accesorios

48-D0471/1

Arena abrasiva de corindón blanco de grado 80. Paquete de 25 kg.



Detalle del 48-D5272



48-D0471



48-D5272

Valor de impacto de los áridos: métodos BS y NF

NORMA

► BS 812:112 ► NF P18-574

Determinación del valor de trituración de los áridos: Método BS

NORMA

► BS 812:110

APARATO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR DE TRITURACIÓN DE LOS ÁRIDOS (ACV)

Existen dos versiones disponibles de este aparato: 150 (estándar) y 75 mm de diámetro; ambos incluyen un cilindro, pistón, placa base, varilla apisonadora y medida. El cilindro, el pistón y la placa base están hechos de una aleación de acero especial, endurecido a 650 HV (57,8 HRC) y protegido contra la corrosión.

Información para pedidos

48-D0510

Aparato para la determinación del valor de trituración de los áridos, 150 mm de diámetro, peso (aprox.) 16,5 kg

48-D0511

Aparato para la determinación del valor de trituración de los áridos, 75 mm de diámetro, peso (aprox.) 3,5 kg



48-D0515/A

48-D0515/A

MÁQUINA PARA ENSAYOS POR IMPACTO

Esta máquina se usa para determinar el valor de impacto de los áridos (AIV), que proporciona una medida relativa de la resistencia del árido a un choque o impacto repentino. Esta sólida máquina está fabricada con acero resistente a la corrosión. Va equipada con un contador para comprobar el número de golpes realizados en la muestra y se suministra con dos medidas cilíndricas (BS y NF) y varilla apisonadora.

Dimensiones totales: 444 x 300 x 879 mm
Peso: 58 kg (aprox.)



48-D0510, 48-D0511. Rigurosamente conforme a las normas BS: Endurecido a 650 HV (57,8 HRC)

Resistencia al aplastamiento de áridos ligeros

NORMA

► EN 13055

APARATO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO DE ÁRIDOS LIGEROS

Hay dos versiones disponibles:

Método 1: 48-D0512, aparato con cilindro con diámetro interno de 113 mm.

Método 2: 48-D0512/A, aparato con cilindro con diámetro interno de 76 mm.

Información para pedidos

48-D0512

Aparato para la determinación de la resistencia al aplastamiento de áridos ligeros. 113 mm de diámetro interior, conforme al método 1, peso (aprox.): 15 kg

48-D0512/A

Aparato para la determinación de la resistencia al aplastamiento de áridos ligeros. 76 mm de diámetro interior, conforme al método 2, peso (aprox.): 7 kg



48-D0512

PROBETA Y PISTÓN DE ACERO PARA ÁRIDOS LIGEROS

NORMA

► EN 1097-6

86-D1006

Probeta graduada, de 1000 ml de capacidad. Peso aproximado: 0,6 kg

22-T0060/8

Pistón de acero con placa perforada. Peso: 0,4 kg (aprox.)



Resistencia al rayado: Método ASTM

NORMA

► ASTM C235

48-D0518

ESCLERÓMETRO DE PARTÍCULAS BLANDAS

Este aparato se usa para la determinación en el terreno de la cantidad de partículas blandas contenida en áridos gruesos. Consta de una varilla de metal con una punta redondeada de 1,6 mm de diámetro, montada sobre un dispositivo, de forma que se aplique una carga de $8,9 \pm 4$ N a la muestra de ensayo.

Dimensiones: 150 x 200 x 320 mm
Peso: 8 kg (aprox.)



48-D0518

Determinación de la densidad aparente y de los vacíos

NORMA

▶ EN 1097-3

En términos de principios de funcionamiento, también comparable con:

ASTM C29, ISO 6872, BS 812, UNI 8520-6, CNR N.º 62, CNR N.º 63 y CNR N.º 64

MEDIDAS PARA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE

Estructura de acero inoxidable mecanizado con asas. El borde superior es liso, plano y paralelo al fondo, tal como está estipulado en las normas.

Información para pedidos

48-D0446/1

Medida de densidad aparente, 1 litro de capacidad. Peso: 1,4 kg (aprox.)

48-D0446/5

Medida de densidad aparente, 5 litros de capacidad. Peso: 4,9 kg (aprox.)

48-D0446/10

Medida de densidad aparente, 10 litros de capacidad. Peso: 7,4 kg (aprox.)

48-D0446/20

Medida de densidad aparente, 20 litros de capacidad. - Peso: 11,9 kg (aprox.)

Accesorios

34-T0099

Enrasador.

22-T0040/1

Placa de vidrio, 300 x 300 mm.

48-D0446/1, 48-D0446/5, 48-D0446/10, 48-D0446/20
Estructura de acero inoxidable.



Determinación de los vacíos de las partículas de relleno

NORMA

▶ EN 1097-4 ▶ BS 812 ▶ NLT 177

▶ CNR N.º 23

48-D0447

APARATO PARA PARTÍCULAS DE RELLENO

Este aparato se utiliza para la determinación de la cantidad de vacíos de partículas de relleno compactadas en seco. Consta esencialmente de tres componentes:

- Una base de metal de 100 x 150 mm;
- Un cilindro de 25 mm de diámetro interior;
- Un pistón de un diámetro tal que le permite deslizarse libremente por el cilindro sin juego lateral.

Se puede equipar con un contador de golpes. Ver Accesorios. Peso: 3,5 kg (aprox.)

Accesorios

48-D0447/1

Cuenta golpes.

48-D0447/2

Papel de filtro, 25 mm de diámetro. Paquete de 100.



48-D0447

Determinación de la densidad de las partículas y la absorción de agua

NORMA

▶ EN 1097-6 ▶ EN 12390-7 ▶ BS 812

▶ BS 1881:14 ▶ UNI 6394-2

Aquí solamente se describen los aparatos fabricados específicamente para el ensayo. Hacen falta muchos otros componentes de equipos de laboratorio como balanzas, hornos, tamices y contenedores para este grupo de ensayos, especialmente desde la introducción de la nueva norma EN 1097-6, que incluye más métodos que los especificados en las normas nacionales. Para ampliar información, solicite nuestra Guía del Comprador, en la que se describe cada una de las normas.

BASTIDOR DE GRAVEDAD ESPECÍFICA Y CESTILLOS DE DENSIDAD

Este aparato se utiliza, en combinación con una balanza electrónica adecuada, para determinar la gravedad específica de los áridos. Su sólido bastidor está especialmente diseñado para soportar la balanza electrónica, mientras que 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 y debe seleccionarse en función de la escala de peso requerida. Se puede utilizar cualquier tipo de balanza electrónica con dispositivo de pesada hidrostática. Todas nuestras balanzas incluyen esta función. Nuestro modelo 11-D0630/30, de 30 kg de capacidad y 0,5 g de resolución es ideal para esta y para otras aplicaciones. Ver Accesorios o, para otras capacidades, consultar la página 9

El bastidor debe completarse con el cestillo de densidad 11-D0612/1.

- Dimensiones totales: 400 x 650 x 1000 mm
- Peso: 25,5 kg (aprox.)

Información para pedidos

11-D0612/C

Bastidor de densidad relativa.

11-D0612

Cestillo de densidad, acero inoxidable, 200 mm de diámetro x 200 mm de altura, 3,36 mm de tamaño de la malla (N.º 6 ASTM).

11-D0612/1

Cestillo de densidad, acero inoxidable, 250 mm de diámetro x 250 mm de altura, 3,36 mm de tamaño de la malla. Adecuado para hasta 15 kg de áridos.

11-D0630/30

Balanza electrónica de carga superior de 30 kg de capacidad, 0,5 g de resolución.



11-D0612/B con cestillo de densidad 11-D0612/1 y balanza electrónica 11-D0630/30



11-D0612/1, 11-D0612

PICNÓMETROS

Fabricamos dos series de picnómetros:

Las series 86-D1040 a 86-D1042 son adecuadas para partículas de áridos que pasen por un tamiz de 4 mm y no pasen por un tamiz de 0,063 mm.

Las series 86-D1037 a 86-D1038 de cuello ancho son adecuadas para partículas de áridos que pasen por un tamiz de 31,5 mm y no pasen por un tamiz de 4 mm.

- Peso: entre 0,5 y 1 kg cada uno (aprox.)

Información para pedidos

Picnómetros de cuello ancho para tamaños de partículas de 4 a 31,5 mm, según la norma EN 1097-6.

86-D1037

Picnómetro de cuello ancho, 500 ml de capacidad, con obturador, tubo capilar y embudo.

86-D1038

Picnómetro de cuello ancho, 1000 ml de capacidad, con obturador, tubo capilar y embudo.



86-D1040, 86-D1041

48-D0441/A

Jarra de vidrio con cono y junta de goma, según la norma BS 812:2
 - Capacidad: 1 kg
 - Peso aproximado: 500 g

Densidad de áridos por desplazamiento de agua: método BS

NORMA

► BS 812

48-D0442

MEDIDOR DE VOLUMEN PARA ÁRIDOS GRUESOS

Este aparato, que se utiliza para determinar la densidad de los áridos gruesos, consta de un contenedor cilíndrico de metal de 163 mm de diámetro y 370 mm de altura, equipado con un tubo de sifón a 250 mm de la base.

- Peso: 2,5 kg (aprox.)

Accesorios

86-D1004

Probeta graduada, 250 ml de capacidad.

Humedad superficial de los áridos finos: método ASTM

NORMA

► ASTM C70 ► AASHTO T142

48-D0460

MATRAZ DE CHAPMAN

Se utiliza para determinar la cantidad de humedad superficial en áridos finos. El matraz está graduado hasta 200 ml entre los dos bulbos y de 375 ml a 450 ml por encima del segundo bulbo.

- Peso: 500 g (aprox.)



86-D1037, 86-D1038, 48-D0440

Picnómetros estándar para tamaños de partículas de 0,063 a 4 mm

86-D1040

Picnómetro, 500 ml de capacidad, con obturador.

86-D1041

Picnómetro, 1000 ml de capacidad, con obturador.

86-D1042

Picnómetro, 2000 ml de capacidad, con obturador.



48-D0441/A

48-D0440

Cono para absorción de arena, 40 mm de diámetro superior, 90 mm de diámetro inferior, 75 mm de altura, más tapón.

- Peso: 0,6 kg (aprox.)



48-D0442



48-D0460



48-D0440

Medición de la humedad para arenas, áridos, materiales y mezclas de construcción

48-D0462

COMPROBADOR INSTANTÁNEO DE HUMEDAD Y TEMPERATURA MICROLANCE

Este instrumento mide la humedad y la temperatura de materiales de construcción a profundidades de hasta 1 m aproximadamente, simplemente por inserción. Las lecturas digitales se muestran instantáneamente. El Microlance posee un ordenador integrado que le proporciona flexibilidad para tratar una amplia variedad de materiales y contenidos de agua. El medidor se suministra con calibración estándar para arenas y áridos, pero puede volver a calibrarse fácilmente en el terreno para prácticamente cualquier material o mezcla, mediante el dispositivo integrado "Autocal".

Completo con certificado de calibración.

Especificaciones técnicas

- Batería: 4 pilas x 1,5 V AA
- Escala típica: Humedad 0-35 %; Temperatura: -20 a +60 °C
- Resolución: Humedad 0,1 %; temperatura 0,1 °C
- Precisión: Humedad: mejor que 0,5 % en una escala dada; Temperatura: mejor que 0,5 °C
- Principios de medición:
 - Humedad: campo eléctrico compensado en temperatura
 - Temperatura: BS 1904 – DIN 751
- Detector de resistencia de platino
- Longitud total: 1,2 m (aprox.)
- Peso: 2 kg (aprox.)

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Adecuado para arenas, áridos, materiales y mezclas de construcción
- » Permite mediciones de humedad rápidas sobre el terreno, desde pequeños lotes hasta cientos de toneladas
- » Ideal para procesos de fabricación de hormigón, ladrillos, cerámica, etc.



48-D0462 en diferentes posiciones de funcionamiento



Detalle del 48-D0462

Determinación de la resistencia a la congelación y descongelación

NORMA

- ▶ EN 1367-1 ▶ EN 196-1
- ▶ EN 12390-2

TAC

CÁMARAS CLIMÁTICAS CON TEMPERATURA Y HUMEDAD CONTROLADAS

Se ofrecen tres versiones de esta cámara térmica avanzada:

10-D1429/B

Temperatura controlada entre -30 y +70 °C para ensayos con áridos, en cumplimiento de la norma EN 1367-1, y otros ensayos similares en hormigón y otros materiales de construcción.

10-D1429/C

Temperatura y humedad relativa controladas respectivamente, de -30 a 70 °C y de 20 a ≥ 90 % de humedad, para ensayos con áridos y de otros tipos como, por ejemplo, el curado de muestras de hormigón y cemento (EN 196-1).

10-D1429/D

Temperatura y humedad relativa controladas respectivamente, de -30 a 70 °C y de 20 a ≥ 95 % de humedad, para ensayos con áridos y de otros tipos como, por ejemplo, el curado de muestras de hormigón y cemento (EN 196-1).

Para determinar la resistencia a la congelación y descongelación de los áridos, deberá utilizarse el accesorio 48-D0457. Ver accesorios.

Véase la descripción detallada en la página 7.

Información para pedidos

10-D1429/B

Cámara de temperatura controlada, capacidad 500 l, escala de temperatura de -30 a 70 °C. 230 V, 50 Hz, monofásica.

10-D1429/BY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/BZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.



CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Controlador avanzado con programador de ciclos para 100 programas, cada uno de ellos con hasta 64 segmentos
- » Hasta 2 (uno incluido y otro adicional) sensores de temperatura móviles dentro de la cámara o en el interior de la muestra, según las normas
- » Registro de la temperatura, la humedad y el tiempo, según los requisitos de las normas
- » Gran precisión: ± 1 °C, ± 5 % HR (HR solo con los modelos 10-D1429/C y 10-D1429/D)
- » Una cámara climática multifunción idónea para áridos, cemento, hormigón, ladrillos, bloques, asfalto y otros materiales de construcción
- » Interfaz intuitiva con pantalla táctil en color de 7" de gran tamaño y fácil de usar

48

Ensayo del sulfato de magnesio

NORMA

- ▶ EN 1367-2 ▶ BS812:121
- También comparables a:
 ASTM C88 ▶ UNE 7136
 ▶ UNI 8520-10

Aquí solamente se describen los aparatos fabricados específicamente para el ensayo. Hacen falta muchos otros componentes de equipos de laboratorio como balanzas, hornos y tamices. Para ampliar información, solicitar la Guía del comprador.

CESTAS, CONTENEDOR E HIDRÓMETRO DE ACERO INOXIDABLE

Información para pedidos

48-D0612/11

Cesta de tela metálica de acero inoxidable, 120 mm de diámetro x 160 mm de altura, aberturas de 3,35 mm. Peso: 0,3 kg (aprox.)

48-D0612/12

Cesta de tela metálica de acero inoxidable, 95 mm de diámetro x 120 mm de altura, aberturas de 1,18 mm. Peso: 0,3 kg (aprox.)

48-D0612/13

Cesta de tela metálica de acero inoxidable, 95 mm de diámetro x 120 mm de altura, aberturas de 0,6 mm. Peso: 0,3 kg (aprox.)

48-D0612/14

Cesta de tela metálica de acero inoxidable, 65 mm de diámetro x 80 mm de altura, aberturas de 0,15 mm. Peso: 0,3 kg (aprox.)

86-D1348

Contenedor con tapa abatible, 180 x 240 mm de diámetro. Peso: 0,2 kg (aprox.)

48-D0452

Hidrómetro, escala 1 a 1,5 g/ml; precisión 0,001 g/ml. Peso: 0,1 kg (aprox.)

10-D1429/C

Cámara de temperatura y humedad controlada, con 500 litros de capacidad, escala de temperatura desde -30 a +70 °C, escala de humedad desde el 20 al 90 %. 230 V, 50 Hz, monofásica.

10-D1429/CY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/CZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/D

Cámara de temperatura y humedad controlada, con 500 litros de capacidad, escala de temperatura desde -30 a +70 °C, escala de humedad desde el 20 al 95 %. 230 V, 50 Hz, monofásica.

10-D1429/DY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

10-D1429/DZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

10-D1429/1

Sensor PT 100 adicional.

48-D0457

Envase metálico de 2000 ml de capacidad, con tapa desmontable y lastre de 1 kg. Cumple con la normativa EN 1367-1. Se utiliza para determinar la resistencia a la congelación y descongelación de los áridos, incluyendo los tipos ligeros. Peso: 2,5 kg (aprox.)



48-D0457



48-D0612/11



86-D1348

Estabilidad de los áridos mediante el uso de sulfato de sodio o sulfato de magnesio

NORMA

▶ ASTM C88

Aquí solamente se describen los aparatos fabricados específicamente para este ensayo. Hacen falta muchos otros componentes de equipos de laboratorio como balanzas, hornos y tamices. Para ampliar información, solicitar la Guía del comprador.

CESTAS DE ACERO INOXIDABLE

Información para pedidos

48-D0612/A2

Cesta de tela de acero inoxidable, 1,7 mm de abertura (ASTM N.º 12), 120 mm de diámetro x 160 mm de altura. Peso: 0,3 kg (aprox.)

48-D0612/A3

Cesta de tela de acero inoxidable, 9,5 mm de abertura (3/8"), 200 mm de diámetro x 200 mm de altura. Peso: 1 kg (aprox.)

48-D0612/A5

Cesta de tela de acero inoxidable, 600 µm de abertura (ASTM N.º 30), 120 mm de diámetro x 160 mm de altura. Peso: 0,3 kg (aprox.)

48-D0452

Hidrómetro, escala 1000 a 1500 g/ml; precisión 0,001 g/ml, peso: 0,1 kg (aprox.).



48-D0612/A3, 48-D0612/A2

Determinación de la contracción por desecación

NORMA

▶ EN 1367-4

48-D0453

MOLDE PRISMÁTICO DE CONTRACCIÓN POR SECADO

Se utiliza para determinar el efecto de los áridos en la contracción por secado del hormigón. El ensayo se lleva a cabo con muestras de hormigón de proporciones mixtas fijas y áridas de 20 mm de tamaño máximo. Para completar el ensayo, debe utilizarse además el comparador de longitudes con el 62-L0034/3. Ver Accesorios.

Tres compartimentos, 50 x 50 x 200 mm, completo con inserciones de acero. Fabricado en acero. Peso: 8 kg (aprox.)

Nota: Para ampliar la información, consulte la página 270

Accesorios

62-L0035/A

Comparador de longitudes digital, 12,5 x 0,001 mm, con salida para conexión de PC (se requiere cable en serie). Para ampliar información consulte la página 270

82-D1261/LINK

Cable en serie para conexión a PC.

62-L0034/3

Barra de referencia, 205 mm de longitud.



48-D0453

Determinación de la resistencia a choques térmicos

NORMA

▶ EN 1367-5

El ensayo consiste en calentar áridos impregnados a una temperatura de 700 °C durante 3 minutos y comparar la pérdida de finos y la pérdida de resistencia, determinada según la norma EN 1097-2, antes y después del ensayo de calor, utilizando los accesorios apropiados (ver Accesorios).

HORNO DE MUFLA DE GRAN CAPACIDAD

Horno de mufla montado sobre el suelo, equipado con un termostato electrónico y cronómetro de 24 horas. Las dimensiones internas del horno son adecuadas para alojar la placa de ensayos 48-D0454/1.

Especificaciones técnicas

- Temperatura máxima 1100 °C.
- 220-380 V, 50-60 Hz, trifásico.
- Dimensiones internas del horno: 300 x 220 x 500 mm (anchura x altura x fondo)
- Potencia: 9000 W
- Dimensiones totales: 750 x 1650 x 1100 mm (anchura x altura x fondo)
- Peso: 400 kg (aprox.)

Información para pedidos

10-D1419

Horno de mufla de gran capacidad, 220-380 V, 50-60 Hz, trifásico.

Accesorios

48-D0454/1

Placa de ensayos metálica, 440 x 240 x 4 mm de grosor con reborde de 12 mm de altura.

48-D0454/2

Bastidor metálico de sujeción para la placa de ensayos metálica.

48-D0454/3

Placa ignífuga, 450 x 250 x 10 mm de grosor.

48-D0454/4

Tela metálica de acero inoxidable, 2 mm de abertura, 250 x 445 mm de tamaño.



10-D1419

Reactividad álcali sílice potencial de los áridos

NORMA

- ▶ ASTM C289*
- ▶ NF P94-048 ▶ UNI 8520-22

* Método químico

Este método de ensayo incluye la determinación química de la reactividad potencial de un árido con alcalinos en hormigón de cemento Portland. Aquí se describe solamente el contenedor de reacción específico para realizar el ensayo, pero también se necesitan otros aparatos, como el equipo de pulido (véase 48-D0544, página 153), el baño-maría a temperatura constante (véase 76-B0066/A, página 343), escalas, balanzas, cristalería, etc. Para obtener más información, consulte la Guía del comprador. La norma UNI 8520-22 también requiere moldes de prisma de tres compartimentos de 25 x 25 x 280 mm, para la determinación de las variaciones dimensionales causadas por los alcalinos.

Nota: Para ampliar la información, consulte la página 271

48-D0545

CONTENEDOR DE REACCIÓN

Fabricado en acero inoxidable y equipado con tapa hermética. Capacidad: 59 cm³ aprox. Diámetro interno: 38,1 mm. Peso: 2 kg (aprox.)



48-D0545

62-L0009/A

MOLDE DE PRISMA DE TRES COMPARTIMENTOS DE 25 X 25 X 280 MM SEGÚN LA NORMA UNI 8520-22.

Se utiliza para determinar las variaciones dimensionales de muestras de mortero causadas por alcalinos e hidróxidos. Fabricado en acero con una dureza de la superficie mínima de HV 200, longitud del medidor 294 mm.

Peso: 4,5 kg (aprox.)

Accesorios

62-L0035/A

Comparador de longitudes, indicador digital de 12,5 x 0,001 mm, con salida para conexión a PC (hace falta un cable especial, véase 82-D1261/LINK). Para ampliar información consulte la página...

82-D1261/LINK

Cable en serie para conexión a PC.

62-L0034/11

Barra de referencia. Longitud de la galga, 294 mm.

Piezas de recambio

62-L0009/A1

Tapones de repuesto para molde 62-L0009/A. Paquete de 20 unidades.

48-D0850/A ESCALA DE COLOR ESTÁNDAR DE CRISTAL

NORMA

ASTM C40

Se utiliza para determinar las impurezas orgánicas en áridos finos mediante el método colorimétrico, además de las impurezas orgánicas en las botellas para ensayos. 5 vidrios de colores montados en un soporte de plástico.

Peso: 150 g aprox.



48-D0850/A

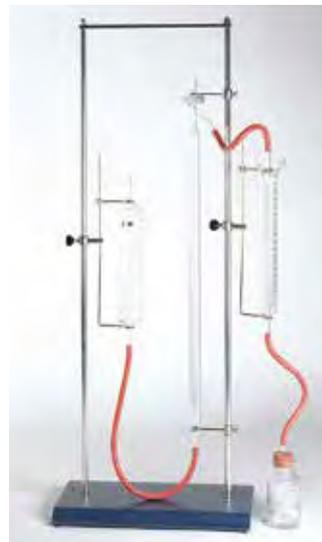
Contenido de carbonato en áridos

48-D0570

GASÓMETRO DE DIETRICH-FRÜHLING

Este aparato se emplea para determinar el contenido de CaCO₃, especialmente en piedra caliza y marga caliza. Está formado por un contenedor de cristal en el que se produce la reacción entre el carbonato cálcico contenido en los productos y una solución de ácido clorhídrico. El gas expulsado se recoge en el contenedor. Midiendo el volumen de gas expulsado (CO₂), se puede calcular la cantidad de CaCO₃ contenida en la muestra.

Dimensiones del gasómetro (montado): 400 x 200 x 1100 mm (aprox.)
Peso: 12 kg (aprox.)



48-D0570



62-L0009/A

Impurezas orgánicas en agregados finos

NORMA

- ▶ ASTM C40 ▶ AASHTO T21
- ▶ UNI 8020-14

BOTELLAS PARA ENSAYOS

Información para pedidos

48-D1090

Botellas para ensayos de impurezas graduadas, 500 ml, según la norma ASTM C40.
Peso: 0,2 kg (aprox.)

48-D1091

Botella graduada para ensayos de impurezas, 1000 ml.
Peso: 0,3 kg (aprox.)



48-D1090, 48-D1091

Contenido de cloruro de áridos finos

NORMA

- ▶ BS 812:117 ▶ BS 1377:3

TITULADOR QUANTAB: MÉTODO RÁPIDO

Los tituladores de cloruro Quantab se pueden utilizar para hacer una estimación del contenido de cloruro de las soluciones acuosas. Disponible en dos modelos:

48-D0543

Titulador de cloruro Quantab, intervalo desde 0,005 % hasta 0,1 % NaCl. Paquete de 40 tiras.

48-D0543/A

Titulador de cloruro Quantab, intervalo desde 0,05 % hasta 1 % NaCl. Paquete de 40 tiras.

ENSAYOS EN HORMIGÓN

50 **Sistemas de ensayo para determinar las propiedades mecánicas del hormigón**

54 **Ensayos de hormigón fresco**

55 **Ensayos de hormigón endurecido**

58 **NDT, Ensayos no destructivos**

Las **estructuras de hormigón** son mucho más que una mezcla de arena, grava y cemento que se deja endurecer adoptando la forma deseada. Para producir hormigón de calidad se necesitan unos conocimientos y una dedicación considerables.

Nuestra completa gama de equipos de ensayos satisface todas las normas EN, ASTM y otras normas nacionales.

ENSAYOS EN HORMIGÓN

50

Sistemas de ensayo para determinar las propiedades mecánicas del hormigón

Cráterios de selección	166
Máquinas de ensayos de compresión automáticas	168
WIZARD Auto (PCS)	169
PILOT Pro (PCS)	170
AUTOMAX Pro (PCS)	172
Consola de control informatizada automática AUTOMAX Multitest	175
Paquete de conectividad de laboratorio LinK-LAB	178
Servicios de asistencia remota WEBCARE	178
Ecosistema de servicios web iLAB	178
Sistemas LIMS Prolab Q	179
Bastidores de ensayo de compresión	180
Máquinas de ensayos de compresión automáticas EN	182
Máquinas de ensayos de compresión automáticas ASTM	186
Máquinas de ensayos de compresión de UTILIDAD GENERAL	190
Datamanager, software de ensayos universales para PC	192
Accesorios de la máquina	194
Opciones de actualización	196
Accesorios de ensayo	200
Consolas de control automático independientes de la SMART LINE	202
WIZARD Auto PCS para reequipamiento de bastidores	202
Bastidores para ensayos de flexión y transversales	203
Determinación del MÓDULO DE ELASTICIDAD	208
Accesorios de ensayos FRC y hormigón proyectado	210

54

Ensayos de hormigón fresco

Herramientas de toma de muestras	212
Juegos para ensayos de asentamiento	213
Tabla de flujo para hormigón	213
Consistómetro de Vebe	214
Contenedor Walz	214
Aparato para factor de compactación	215
Medidor de la trabajabilidad del hormigón	215
Sistema para ensayos de asentamiento K	215
Exudación del hormigón	215
Sistemas de ensayos de hormigón autocompactante (HAC)	216
Aparato Joisel	217
Mediciones por peso unitario	217
Juego de ensayos de agua	217
Compactador giratorio para hormigón sin asentamiento	218
Penetrómetros para mortero de hormigón	219
Medidores del aire ocluido	220
Hormigoneras	221
Calorímetro adiabático para hormigón	222

55

Ensayos de hormigón endurecido

Moldes cúbicos y prismáticos	224
Moldes cilíndricos	226
Aparato de verificación de muestras	227
Mesas vibratorias y vibradores de aguja	228
Tanques de curado	230
Accesorios para cámaras húmedas	231
Curado acelerado de hormigón	232
Máquina pulidora de muestras	234
Equipo para refrentado de cilindros	236
Aparato para penetración del agua	238
Absorción superficial del agua	239
Densidad del hormigón endurecido	239
Bastidor de gravedad específica	239
Moldes para contracción hidráulica	240
Determinación de la dilatación restringida del mortero y el hormigón	240
Bastidor de carga para ensayos de dilatación en hormigón	241
Máquinas saca testigos universales	242

58

NDT, Ensayos no destructivos

Evaluación de la durabilidad del hormigón	
Aparato Cor Map para localizar la corrosión	244
Sistema para ensayos de cloruro en el terreno	245
Sistema para ensayos de resistividad digital	245
Medidor de penetración del ion cloruro	246
Aparato de permeabilidad al oxígeno	247
Sistema para ensayos de permeabilidad al aire y al agua	247
Medidor de recubrimiento BARTRACKER	249
Medidor de humedad Surveymaster	250
Localizador de metal para exploración profunda	250
Ensayo de carbonación	250
Juego para ensayos de carbonatación	251
Medidor de frecuencia de resonancia	251
Evaluación de la resistencia del hormigón	
Esclerómetros para ensayos de hormigón	252
Medidor de adherencia/desprendimiento digital (Pull-Off)	254
Aparato para ensayos de arrancamiento (Pull-Out)	255
Aparato microtestigos	256
Evaluación de la calidad y homogeneidad	
Equipo de medición de la velocidad de los impulsos ultrasónicos	257
Analizador del impulsos ultrasónicos	257
Inspección y supervisión estructural	260
Medidores de deformación mecánica	260
Microscopio para medición de grietas	260
Medidores de grietas	261
Deflectómetros de brazo oscilante	261
Gatos planos	262
Instrumentos digitales para ensayos en estructuras	263

Sistemas de ensayo

para determinar las propiedades mecánicas del hormigón

Llevamos más de **50 años** diseñando meticulosamente equipos de ensayos de compresión para ayudarle a lograr los resultados más precisos y fiables.

Hoy en día, estas soluciones de ensayos intuitivas y de alta calidad desempeñan un papel fundamental en la creación de una infraestructura de ingeniería segura, rentable y conforme a la normativa.



AUTO Nuestra última gama de productos es el resultado de nuestra política continuada de innovación e inversión en I+D. **Ahora todos los modelos son automáticos**, incluido el Wizard Auto de gama baja, lo que ofrece una certeza total de la precisión de los ensayos y un estricto cumplimiento con las normas internacionales.

También se han mejorado la trazabilidad y la facilidad de integración en el sistema del laboratorio, con la implantación de funciones y paquetes específicos que aumentan el rendimiento de las máquinas de compresión hasta un nivel completamente nuevo de precisión del ensayo y proporcionan una eficiencia superior al laboratorio.





Esta **amplia gama** de **productos** ofrece numerosos modelos para todos los presupuestos, y el rendimiento de cada modelo siempre supera las expectativas de los usuarios. La rica selección de **accesorios** y **opciones de actualización** hacen que el paquete sea extremadamente flexible y fácil de ampliar para adaptarse a todas las necesidades.



Criterios de selección

Los componentes básicos se encuentran en:

SISTEMA DE POTENCIA Y CONTROL (PCS)

Ofrecemos tres versiones de modelos automáticos que difieren en función del nivel técnico, la complejidad y el tipo de ensayo que se vaya a realizar:

WIZARD AUTO
Calidad automática estándar
Máquinas de ensayo de compresión de control

PILOT PRO
PCS automático más sofisticado y flexible para ensayos de compresión y flexión

AUTOMAX PRO
Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil

Estos modelos se dedican principalmente a ensayos rutinarios de rotura (compresión, flexión y tracción indirecta).

Nuestra gama se completa con los modelos Automax Pro-M y Automax Multitest, que permiten la realización de métodos de ensayo más avanzados que los ensayos de compresión clásicos, como:

- La determinación del módulo de elasticidad y el coeficiente de Poisson
- La ejecución de ensayos bajo control de desplazamiento y deformación, que son particularmente importantes para la caracterización del hormigón reforzado con fibra FRC

AUTOMAX PRO M
Máquinas de compresión Compact-Line con pantalla táctil

AUTOMAX MULTITEST
Consola de control informatizada independiente

Todas las versiones cuentan con bombas de alta velocidad que alcanzan la luz horizontal por encima de la muestra a la velocidad más rápida del mercado, lo que permite un gran volumen de muestras.

Además, las gamas de productos PILOT Pro y AUTOMAX pueden completarse con los paquetes de conectividad Link-LAB, el servicio de asistencia remota WEBCARE y los servicios en la nube i-Lab. Ver página 178.



BASTIDOR

El bastidor de las máquinas de ensayos de compresión se caracteriza por:

- Las normas del ensayo (por ejemplo, ASTM/AASHTO o EN)
- La forma y las dimensiones de las muestras (por ejemplo, cilindros, cubos o bloques)
- La capacidad, que depende de la resistencia esperada del material de ensayo



CAPACIDAD
Para obtener más información, visite nuestro sitio web

Estricto cumplimiento con	Tipos de muestras	kN	Modelo	Modelo	Modelo
	Cubos y cilindros 	2000	50-C46W0x	50-C46P0x	50-C46F0x
		3000	50-C56W0x	50-C56P0x	50-C56F0x
		4000	-	50-C68P0x	50-C68F0x
		5000	-	50-C78P0x	50-C78F0x
	Cubos, cilindros y bloques 	2000	50-C47W0x	50-C47P0x	50-C47F0x
		3000	50-C57W0x	50-C57P0x	50-C57F0x
		4000	-	50-C69P0x	50-C69F0x
		5000	-	50-C79P0x	50-C79F0x
	Cilindros 	1500	50-A12W0x	50-A12P0x	-
		2000	50-A22W0x	50-A22P0x	50-A42F0x
		3000	50-A32W0x	50-A32P0x	50-A52F0x
	Bloques 	2000	-	50-A29Px	-
		3000	-	50-A39P0x	-
		2000	-	50-A29P0x+50-A29/CYL	-
Bloques y cilindros 	3000	-	50-A39P0x+50-A29/CYL	-	
	2000	-	50-A29P0x+50-A29/CYL	-	
GENERAL	Cubos y cilindros 	1500	50-C13W0x	50-C13P0x	-
		2000	50-C23W0x	50-C23P0x	-
		3000	50-C34W0x	50-C34P0x	-
	Cubos, cilindros y bloques 	2000	50-C25W0x	50-C25P0x	-
		3000	50-C35W0x	50-C35P0x	-

CLASE DE MÁQUINA Todos los modelos se suministran según la Clase 1 de la norma EN 12390-4 (equivalente a la ASTM E74 Clase A) a partir del 10 % de la escala total en los modelos de serie, si bien, mediante un procedimiento especial de calibración identificado con el código 50-C0050/CAL, podemos garantizar la Clase 1 a partir del 1 % de la escala total

Máquinas de ensayos de compresión automáticas

Como se ha especificado en la introducción, todas nuestras máquinas de compresión, incluso las de gama baja **WIZARD AUTO**, son **automáticas**.

La velocidad de carga se aplica y se controla automáticamente con una serie de ventajas muy importantes, que se resumen a continuación, las cuales, obviamente, se aplican a todas las demás máquinas de ensayos de compresión automáticas.

VENTAJAS DE LAS MÁQUINAS AUTOMÁTICAS DE CONTROLS



Sin errores humanos

Minimiza las posibilidades de error del operador, mejorando la precisión de los resultados y la repetibilidad.



Rendimiento mejorado (bomba de alta velocidad)

Bombas de alta velocidad que reducen la luz horizontal por encima de la muestra a la velocidad más rápida, lo que permite lograr un alto rendimiento de los ensayos



Fáciles de usar

Fáciles de usar, incluso para operadores con experiencia limitada



Reducción del ruido de funcionamiento confortable

Confort para el operador, gracias a una notable reducción del ruido



Cumplimiento con las normas

La máquina realiza el ensayo automáticamente a la velocidad correcta. Es fácil demostrar el cumplimiento con las normas pertinentes



Ahorro de energía

Ahorro de energía; un 50 % de reducción en el consumo de energía

Sistemas de potencia y control

WIZARD AUTO

Sistema de potencia y control de la calidad automático estándar

50



Hidráulico

- Presión máxima de 700 bares
- Potencia 750 W
- Bomba de dos etapas: baja presión/alto caudal para aproximación rápida del pistón y alta presión/bajo caudal para la carga.
- Motor de CA equipado con un variador de frecuencia de alta eficiencia que reduce el consumo de energía y proporciona un funcionamiento silencioso.
- Instalación de un segundo bastidor opcional con válvula selectora.

Hardware

- Dos canales analógicos de 16 bits para sensores de carga
- Pantalla gráfica de gran tamaño, 128 x 80 píxeles
- Ratio de muestreo 50 Hz
- Memoria interna
- Puerto RS 232 para la descarga de datos (incluidos los puntos del gráfico de carga/tiempo) al PC en formato ASCII
- Impresora integrada, opcional. Ver accesorios

Firmware

- Visualización en tiempo real de la carga y resistencia
- Aplicación automática de la velocidad de carga seleccionada
- Ejecución de rampas de carga con la posibilidad de aumentar o disminuir manualmente la velocidad del ensayo durante su realización
- Detección y almacenamiento de valores máximos
- Selección de idioma
- Linealización multicoeficiente de la curva de calibración para una mayor precisión en cargas bajas
- Varias unidades: Lbf/ton/kN.

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Dos canales analógicos para sensores de carga
- » Pantalla gráfica de gran tamaño, 128 x 80 píxeles
- » Impresora gráfica disponible de manera opcional
- » Motor de CA equipado con tecnología de inversor VFD: alta eficiencia, bajo consumo, funcionamiento silencioso
- » Bomba de dos etapas para aproximación rápida y cambio automático a alta presión para carga
- » Instalación de un segundo bastidor opcional



Sistemas de potencia y control

PILOT PRO

PCS automático, sofisticado y flexible para ensayos de compresión y flexión

50



Hidráulico

- Bomba de dos etapas: centrífuga de baja presión para aproximación rápida y cambio automático a alta presión de pistones radiales para carga
- Motor CC, 720 W, 50-60 Hz
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Válvula de carga/descarga
- Válvula de selección de segundo/tercer bastidor disponible de manera opcional (véase la página 196)
- Válvula electrónica de carga/descarga disponible de manera opcional con control activo de los bastidores segundo (incluido) y tercer/cuarto (opcionales) mediante pantalla/PC. Véase la página 196
- Tecnología ES de ahorro energético para reducir el consumo y permitir un funcionamiento silencioso

Hardware

- Canales analógicos de alta resolución/estabilidad de 524 000 puntos
- 3 canales para sensores de carga
- Frecuencia de control 100 Hz
- Frecuencia de muestreo 100 Hz
- Pantalla gráfica táctil de 5,1", 800 x 480 píxeles, 16 M de colores y con iconos, que muestran datos numéricos y gráficos
- Capacidad de almacenamiento ilimitada para datos de ensayos en una tarjeta SD interna de 8 GB
- Puerto USB para el almacenamiento de datos de ensayos en una memoria USB externa
- Puerto Ethernet para PC/Internet/comunicación de red
- Impresora gráfica integrada opcional, incluida la gráfica de carga/tiempo
- Puerto RS 232 para descarga de datos en formato ASCII
- Módulo Wi-Fi o GSM disponibles de manera opcional

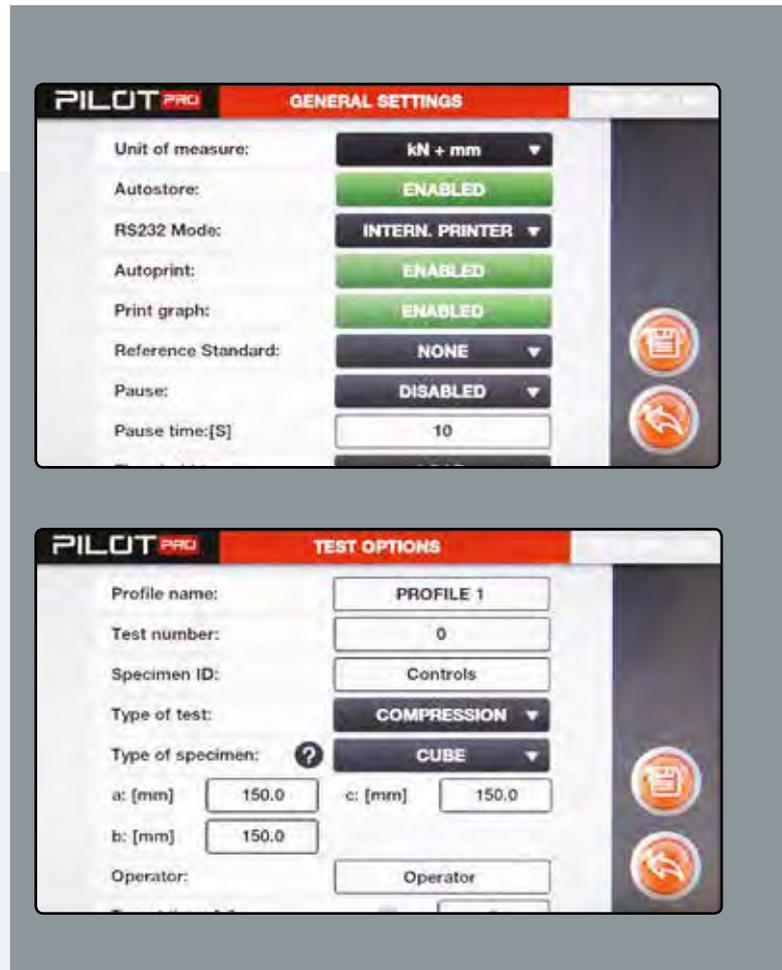
CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Pantalla gráfica de gran tamaño, de 5,1", a color, 800 x 480 píxeles
- » Doble interfaz de usuario a través de la pantalla de la consola o de un PC con el software Datamanager
- » Capacidad de conexión en red para la conexión a una amplia gama de servicios web (véase la página 178)
- » Paquete de integración Link-LAB para la conexión con lectores de códigos de barras, balanzas, calibres, etc. Véase la página 178
- » Motor magnético permanente de CC y velocidad variable, para lograr un rendimiento superior a velocidades de carga bajas y un valor bajo de carga en comparación con los motores de CA con variador de frecuencia.
- » Contacto suave de la rótula con la muestra para lograr un control mayor y más preciso de la velocidad desde el mismo inicio de la rampa
- » Bomba de alta velocidad: alcanza la luz horizontal por encima de la muestra a la velocidad más rápida, lo que permite un gran volumen de muestras
- » Instalación de conexión de un segundo y un tercer bastidor opcional. Consulte las opciones de actualización en la página 196
- » Cumplimiento total con la norma ASTM C39 (pausa inicial para la alineación de la muestra, opción de tasa de carga doble, factor de corrección de altura/diámetro, cálculo final de la tasa de carga efectiva aplicada, sensibilidad de valor máximo en %)
- » Función de sobremuestreo que aumenta la velocidad de muestreo cuando la muestra se acerca a la rotura, para identificar mejor el valor máximo
- » Impresora gráfica disponible de manera opcional. Consulte las opciones de actualización en la página 198

Firmware

- Realización de ensayos de compresión, flexión, tracción indirecta y ACV en modo automático, con una velocidad de carga controlada por un sistema PID de lazo cerrado
- Ejecución de rampas de carga con la posibilidad de aumentar o disminuir manualmente la velocidad del ensayo durante su realización
- Posibilidad de alcanzar, a velocidad controlada, un objetivo de carga y de mantener una fase de carga constante
- Visualización simultánea de la carga, carga específica, velocidad de carga real y gráfico de carga/tiempo
- Descarga de datos a la impresora interna (opcional) o al PC a través del puerto RS 232 o a una memoria USB
- Linealización multicoeficiente de la curva de calibración para una mayor precisión en cargas bajas, evitando así el uso de un segundo transductor de presión
- Equipo de registro para hasta 10 perfiles de ensayo para cada canal, incluidos: tipo de ensayo (por ejemplo, compresión, flexión, tracción indirecta), tamaño y forma de la muestra, velocidad de carga, norma del ensayo y demás información general. Cada uno de los perfiles del ensayo registrados se puede recuperar automáticamente para ahorrar tiempo
- Algoritmo PID mejorado y selección de varios PID. Se pueden realizar hasta 3 ajustes PID diferentes para una serie de materiales (ACV, flexión, compresión con almohadillas de neopreno, etc.)
- Compatible con el software Datamanager de reciente lanzamiento, hecho a medida para los laboratorios de ensayos de materiales de construcción, para la adquisición, visualización y gestión de datos en tiempo real
- Integración de dispositivos periféricos y servicios web disponibles de manera opcional (véase la página 178)
- Procedimiento automático de verificación de la medición de la carga, mediante la conexión de las células de carga adecuadas y nuestra unidad de lectura digital al PC
- Selección de idioma (incluidos cirílico y chino)
- Selección de las unidades (kN, ton, lbf)
- Puerto USB para la actualización del firmware y la copia de seguridad de los datos de configuración originales (PID, calibración, etc.), para caso de pérdida o daño de los datos. Resulta muy fácil restaurar los ajustes de fábrica de la máquina, evitándose la necesidad de asistencia técnica.

Máquina de compresión automática Pilot Pro EN de 3000 kN que controla el bastidor de cemento de doble cámara con una capacidad de 300/15 kN.



Sistemas de potencia y control

AUTOMAX^{PRO}

Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil

50



Hidráulico

- Bomba de dos etapas: centrífuga de baja presión para aproximación rápida y cambio automático a alta presión de pistones radiales para carga
- Motor CC, 720 W, 50-60 Hz
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Válvula electrónica de carga/descarga para la realización de ensayos mediante pantalla/PC y parada automática en caso de rotura de la muestra
- Control activo de hasta 4 bastidores mediante selección a través de la pantalla o el PC (bastidores tercer y cuarto opcionales). Ver accesorios.
- Tecnología ES de ahorro energético para reducir el consumo y permitir un funcionamiento silencioso
- Tecnología para compartir flujo y realizar ciclos de carga y descarga (solo para Automax Pro-M)

Hardware

- Canales analógicos de alta resolución/estabilidad de 524 000 puntos
- 6 canales configurados de fábrica:
 - 2 canales para sensores de carga
 - 2 canales para sensores de carga o desplazamiento/deformación (solo para Automax Pro-M)
 - 2 canales para sensores de desplazamiento/deformación (solo para Automax Pro-M)
- Frecuencia de control 250 Hz
- Frecuencia de muestreo 250 Hz
- Pantalla gráfica táctil de detección capacitiva controlada por iconos, de 7", 800 x 480 píxeles, 16 M de colores
- Capacidad de almacenamiento ilimitada para datos de ensayos en una tarjeta SD interna de 8 GB
- Puerto USB para el almacenamiento de datos de ensayos en una memoria USB externa
- Puerto Ethernet para PC/Internet/comunicación de red
- Impresora gráfica integrada opcional, incluida la gráfica de carga/tiempo
- Puerto RS 232 para descarga de datos en formato ASCII
- Módulo Wi-Fi o GSM disponibles de manera opcional

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Pantalla gráfica a color de gran tamaño, 7", 800 x 480 píxeles
- » Doble interfaz de usuario a través de la pantalla de la consola o de un PC con el software Datamanager
- » Capacidad de conexión en red para la conexión a una amplia gama de servicios web (véase la página 178)
- » Paquete de integración Link-LAB para la conexión con lectores de códigos de barras, balanzas, calibres, etc. Véase la página 179
- » Motor magnético permanente de CC y velocidad variable, para lograr un rendimiento superior a velocidades de carga bajas y un valor bajo de carga
- » Contacto suave de la rótula con la muestra para lograr un control mayor y más preciso de la velocidad desde el mismo inicio de la rampa
- » Bomba de alta velocidad: alcanza la luz horizontal por encima de la muestra a la velocidad más rápida, lo que permite un gran volumen de muestras
- » Control activo de hasta 4 bastidores mediante selección a través de la pantalla o el PC (bastidores 3º y 4º opcionales). Consulte las opciones de actualización en la página 197
- » Cumplimiento total con la norma ASTM C39 (pausa inicial para la alineación de la muestra, opción de velocidad de carga doble, factor de corrección de altura/diámetro, cálculo final de la velocidad de carga efectiva aplicada, sensibilidad de valor máximo en %)
- » Función de sobremuestreo que aumenta la velocidad de muestreo cuando la muestra se acerca a la rotura, para identificar mejor el valor máximo
- » También es adecuado para realizar ensayos de tracción en acero con el bastidor específico. Véase el cuadro correspondiente en la página siguiente.
- » Versión AUTOMAX PRO-M para realizar métodos de ensayo avanzados:
 - Ciclos de carga/descarga a velocidad controlada para la DETERMINACIÓN DEL MÓDULO ELÁSTICO
 - ENSAYOS CONTROLADOS POR DESPLAZAMIENTO en FRC (hormigón reforzado con fibra), hormigón proyectado, etc.

Firmware

- Realización de ensayos de compresión, flexión, tracción indirecta y ACV en modo automático, con una velocidad de carga controlada por un sistema PID de circuito cerrado
- Ejecución de rampas de carga con la posibilidad de aumentar o disminuir manualmente la velocidad del ensayo durante su realización
- Posibilidad de alcanzar, a velocidad controlada, un objetivo de carga y de mantener una fase de carga constante
- Visualización simultánea de la carga, carga específica, velocidad de carga real, gráfico de carga/tiempo y gráficos de carga/desplazamiento o carga/deformación (solo para Automax Pro-M)
- Opción de zoom en el gráfico del ensayo
- El tipo de rotura de la muestra (según las normas EN o ASTM) se guarda en los resultados del ensayo
- Descarga de datos a la impresora interna (opcional) o al PC a través del puerto RS 232 o a una memoria USB
- Puerto Ethernet para PC/comunicación en red
- Linealización multicoeficiente de la curva de calibración para una mayor precisión en cargas bajas, evitando así el uso de un segundo transductor de presión
- Equipo de registro para hasta 10 perfiles de ensayo para cada canal, incluidos: tipo de ensayo (por ejemplo, compresión, flexión, tracción indirecta), tamaño y forma de la muestra, velocidad de carga, norma del ensayo y demás información general. Cada uno de los perfiles del ensayo registrados se puede recuperar automáticamente para ahorrar tiempo
- Algoritmo PID mejorado y selección de varios PID. Se pueden realizar hasta 3 ajustes PID diferentes para una serie de materiales (ACV, flexión, compresión con almohadillas de neopreno, etc.)
- Compatible con el software Datamanager de reciente lanzamiento, hecho a medida para los laboratorios de ensayos de materiales de construcción, para la adquisición, visualización y gestión de datos en tiempo real
- Integración de dispositivos periféricos y servicios web disponibles de manera opcional (véase la página 178)
- Procedimiento automático de verificación de la medición de la carga, mediante la conexión de las células de carga adecuadas y nuestra unidad de lectura digital al PC
- Selección de idioma (incluidos cirílico y chino)
- Selección de las unidades (kN, ton, lbf)
- Puerto USB para la actualización del firmware y la copia de seguridad de los datos de configuración originales (PID, calibración, etc.), para caso de pérdida o daño de los datos. Resulta muy fácil restaurar los ajustes de fábrica de la máquina, evitándose la necesidad de asistencia técnica.

Máquina de compresión automática EN Automax Pro de 3000 kN controlando tres bastidores adicionales: 15 kN para ensayos de flexión de prismas de cemento, 200 kN para ensayos de flexión de vigas de hormigón y 500 kN para ensayos de tracción de barras de refuerzo de acero.



ACTUALIZACIÓN DE FIRMWARE PARA REALIZAR ENSAYOS DE TRACCIÓN EN ACERO

El sistema de accionamiento y control AUTOMAX PRO se puede actualizar para realizar ensayos de tracción en acero controlando el bastidor adecuado con accesorios (extensómetros que se calibran en fábrica). La actualización puede instalarse en fábrica en el momento de realizar el pedido o posteriormente mediante soporte técnico remoto.

50-FW/UTS

Actualización del firmware para la ejecución automática del ensayo de tracción bajo carga/tensión y control PID de lazo cerrado de separación de las mordazas.

El paquete de software para ensayos de tracción en acero está disponible para el control remoto de PC y la elaboración completa de datos. Véase **82-SW/UTS** en la página 307



Sistemas de potencia y control

AUTOMAX PRO M

Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil con opción para determinar la deformabilidad

50

El sistema de control de accionamiento AUTOMAX PRO-M está equipado con un paquete hidráulico superior y, además de los ensayos de rotura estándar, permite realizar ensayos avanzados como, por ejemplo, la determinación del módulo de elasticidad y las caracterizaciones del hormigón reforzado con fibra en ensayos controlados por desplazamiento.

Todos los modelos AUTOMAX PRO también están disponibles en la versión Pro-M de especificaciones superiores. Cuando haya seleccionado el modelo de su elección, solo tiene que añadir el siguiente elemento al código de la máquina:

50-C50/PROM

Mejora de los sistemas electrónico e hidráulico de Automax Pro a las especificaciones de AUTOMAX PRO-M.

El 50-C50/PROM no incluye los paquetes de firmware específicos, que deben adquirirse por separado. Los paquetes de firmware se pueden solicitar después de la entrega. La instalación puede llevarse a cabo fácilmente de forma remota por nuestro equipo de soporte técnico.

50-FW/EM

Paquete de firmware para realizar la determinación del módulo de elasticidad con una máquina de ensayos de compresión AUTOMAX PRO-M

Nota importante: Este ensayo se realizará utilizando un bastidor de compresión y unos accesorios específicos. Véase la página 208.

El paquete de software para la determinación del módulo elástico está disponible para el control remoto por PC y la elaboración completa de datos. Véase **82-SW/EM** en la página 176



Determinación del módulo elástico con la máquina de compresión Automax Pro-M 3000 kN EN, actualizada con 50-FW/EM.

50-FW/DC

Paquete de firmware para realizar ensayos controlados por desplazamiento con una máquina de ensayos de compresión AUTOMAX PRO-M

Nota importante: Estos ensayos se realizarán utilizando un bastidor de flexión, con accesorios específicos. Véase la página 210

El paquete de software para ensayos controlados por desplazamiento está disponible para el control remoto de PC y la elaboración completa de datos.

Véase **82-SW/DC** en la página 176



Ensayo de deflexión de la viga en hormigón FRC según la norma ASTM C1609



Ensayo CMOD realizado en el bastidor de flexión de 200 kN C1511/FR controlado por el sistema AUTOMAX PRO-M actualizado con 50-FW/DC.

AUTOMAX **MULTITEST**

Consola de control informatizada automática

MODULAR. AMPLIABLE. VERSÁTIL.

La gama de productos Automax se completa con la consola de control informatizada independiente Automax Multitest.

Adecuada para cualquier tipo de ensayo

El sistema se suministra con el paquete de software Datamanager para ensayos de rotura estándar, incluidos los ensayos de compresión, flexión y tracción indirecta, además de tres paquetes de software adicionales disponibles para:

- Determinación del módulo de elasticidad y el coeficiente de Poisson
- Ensayo de tracción en barras de refuerzo de acero
- Ensayos controlados por desplazamiento

Adecuada para cualquier tipo de muestra

La consola se puede conectar con hasta 4 bastidores con una escala desde 15 kN hasta 5000 kN en compresión y 500 kN en tracción.



Adecuada para cualquier presupuesto

El sistema se puede actualizar realizando inversiones graduales y, mediante la incorporación de bastidores de ensayo adecuados, accesorios y paquetes de software específicos, el sistema puede cubrir todas sus futuras necesidades de ensayos, incluidos los exigentes ensayos controlados por desplazamiento.

Adecuada para cualquier usuario

4 paquetes de software fáciles de usar, cada uno de ellos adaptado a un método de ensayo específico, que orientan al operador a través de todas las fases del ensayo



50

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » Ciclo de ensayo con control PID de lazo cerrado, que se realiza automáticamente pulsando la tecla de inicio en un PC
- » Bomba de velocidad variable con alimentación CC que ofrece un funcionamiento silencioso, ahorro de energía y flujo de aceite de alta precisión gota a gota, para lograr un control preciso durante ensayos complejos
- » 500 Hz de alta frecuencia de control para un ajuste óptimo de la presión de aceite durante los ensayos críticos
- » Control de doble bastidor, ampliable a cuatro, con selección del bastidor activo a través del software. Consulte las opciones de actualización en la página 197
- » Contacto suave de la rótula con la muestra y control uniforme del velocidad de carga desde el inicio de la rampa
- » Capacidad de conexión en red para la conexión a una amplia gama de servicios web (véase la página 178)
- » Paquete de integración LinK-LAB para la conexión con lectores de códigos de barras, balanzas, calibres, etc. Véase la página 179
- » 14 canales disponibles para conectar varios tipos de sensores



Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

Sistemas de potencia y control

AUTOMAX MULTITEST

Consola de control informatizada automática

50

Información para pedidos

50-C20M82

Consola de potencia y control independiente Automax Multitest para el control de hasta 2 bastidores de ensayo (ampliables a 4). PC incluido. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C20M84

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Componentes hidráulicos

- Bomba de dos etapas: centrífuga de baja presión para aproximación rápida y cambio automático a alta presión de pistones radiales para carga
- Motor CC, 720 W, 50-60 Hz
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Opción de tercer y cuarto bastidor, selección de bastidor activa a través del software
- Tecnología para compartir flujo y realizar ciclos de carga y descarga
- Tecnología ES de ahorro energético para reducir el consumo y permitir un funcionamiento silencioso

PC y software

- Control remoto del sistema completo (consola y bastidor) para la ejecución automática de los ensayos
- Gestión en tiempo real y diferida de los datos de los ensayos y los resultados, bien en formato numérico o gráfico
- Selección activa del bastidor a través del software
- Impresión y almacenamiento de informes de ensayos personalizados, tanto para ensayos individuales como por lotes, en formato Excel
- Software en varios idiomas, personalizable con un idioma local (solamente caracteres latinos)
- El PC puede conectarse al módulo de la unidad de lectura digital. El 82-P0801/E y las células de carga adecuadas permiten realizar el procedimiento de verificación automática de la medición de la carga, incluidas la adquisición de datos y la impresión de certificados de conformidad de calibración
- Asistencia técnica a distancia/diagnóstico a través de Internet
- Software **DATAMANAGER** (incluido) para ensayos de compresión, flexión, tracción indirecta y ACV conforme a las normas EN y ASTM (véase la página 192)



Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Control PID de circuito cerrado de alta frecuencia
- Frecuencia de control 500 Hz
- Ratio de muestreo 500 Hz
- 4 canales para sensores de carga (transductores de presión y células de carga)
- 6 canales para medir valores de deformación con transductores (LVDT, magnetostrictivo, potenciométrico)
- 4 canales para medir la deformación con galgas extensométricas
- La memorización de la curva de calibración permite conectar y usar los sensores inmediatamente
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)



Detalle de componentes electrónicos situados en el cajón deslizante de la consola del Automax Multitest

También están disponibles los paquetes de software siguientes previa petición:



82-SW/EM

Paquete de **software E-MODULE** para la determinación del módulo de Young y el coeficiente de Poisson en hormigón, cemento y rocas, que permite:

- Ciclos del ensayo y secuencias programables por fases definidos por el usuario
- Visualización en tiempo real de diagramas de tensión/tiempo, tensión/deformación axial y tensión/deformación lateral
- Verificación automática de centrado de la muestra y funcionamiento del sensor, según los requisitos de las normas
- Cálculo automático de los resultados de los ensayos según los requisitos de las normas

82-SW/UTS

Paquete de **software UTS** para ensayos de tracción en acero que permite:

- control de carga/tensión
- control de separación del travesaño
- visualización simultánea de: tensión/alargamiento [mm], tensión/tiempo; tensión/alargamiento [%] y alargamiento [mm]/tiempo, con posibilidad de visualizar varios diagramas
- elaboración de los resultados del ensayo de tracción: ReH, ReL o Rp, alargamiento final, etc., según las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1 (para barras de refuerzo de acero)



82-SW/DC

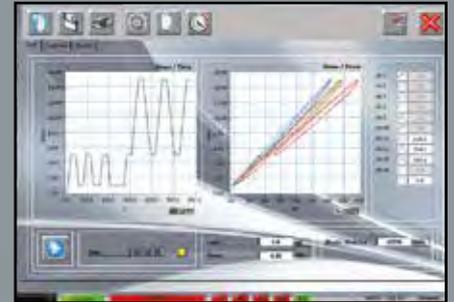
Paquete de **software D-Control** para ensayos controlados por desplazamiento, que permite:

- 8 procedimientos de ensayo preestablecidos según las normas EN 14651, 14488-3, 14488-5, UNI 11039-2, ASTM C1550, C1609, C947 y UNE 83515
- Cálculo automático de los resultados de los ensayos de acuerdo con las normas anteriores
- Procedimiento de ensayo personalizable, que permite el historial de carga deseado
- Posibilidad de cambiar en tiempo real los parámetros del ensayo: carga/desplazamiento objetivo, variable de control, velocidad del ensayo
- Velocidad de guardado de datos 250/seg.



Automax Multitest puede controlar hasta 4 bastidores; en este ejemplo: bastidor de doble cámara de 300/15 kN para ensayos de cemento con el paquete de software Datamanager (incluido), bastidor de flexión de 350 kN

para ensayos de bordillos con el software Datamanager (incluido) y bastidor de compresión de 3000 kN EN para ensayos de determinación del módulo elástico con el paquete de software 82-SW/EM



Captura de pantalla del software 82-SW/EM que muestra el ensayo del módulo elástico realizado conforme a la secuencia personalizada de etapas para ejecutar cualquier procedimiento de ensayo



AUTOMAX Multitest 50-C20M82, que controla: Bastidor de flexión para ensayos FRC con el paquete de software 82-SW/DC, bastidor de compresión para la determinación del módulo elástico con el paquete de

software 82-SW/EM y bastidor de tracción para ensayos de barras de refuerzo de acero con el paquete de software 82-SW/UTS.



Captura de pantalla del software 82-SW/UTS para ensayos de tracción en barras de refuerzo de acero



AUTOMAX Multitest 50-C20M82 que controla un bastidor de flexión doble de 350 kN para ensayos FRC con el paquete de software 82-SW/DC



Captura de pantalla del software 82-SW/DC para realizar ensayos bajo control por desplazamiento para la caracterización de FRC

Link▶LAB

PAQUETE DE CONECTIVIDAD

El nuevo e innovador enfoque de CONTROLS ahora permite que PILOT Pro, AUTOMAX PRO y AUTOMAX Multitest estén completamente integrados y "conectados" a la infraestructura de su laboratorio con la capacidad de aceptar sin problemas las entradas de cualquier número de sistemas y dispositivos de medición auxiliares para aumentar aún más la eficiencia y eliminar errores de transcripción.



INTEGRACIÓN DE DISPOSITIVOS



EXPORTACIÓN DE RESULTADOS



GRABACIÓN DE VÍDEO

Integración perfecta de los dispositivos

Entre los dispositivos compatibles de entrada directa, se incluyen estaciones de medición dimensional, calibres, sistemas de pesaje, lectores de códigos de barras de identificación y cámaras de vídeo (solo en la versión Enterprise). La adquisición directa proporciona un funcionamiento más ordenado, eliminando la posibilidad de errores de transcripción de datos.

El nuevo paquete de integración de dispositivos periféricos de laboratorio K-LAB está disponible en dos versiones:

K-LAB Local

Disponible para sistemas que funcionan de forma independiente utilizando únicamente el controlador, sin un PC.

K-LAB Enterprise

Está disponible para sistemas nuevos y existentes controlados por PC a través del software Datamanager.

Para ampliar la información, póngase en contacto con nuestro departamento técnico.

Exportación automática de los resultados del ensayo

Ambas versiones permiten la adquisición directa, de acuerdo con los dispositivos conectados, el peso de la muestra, las dimensiones, el número de identificación y la grabación en vídeo de la realización del ensayo (solo en la versión Enterprise).

Estos datos, junto con todos los resultados de los ensayos pertinentes, se recopilan y están disponibles para:

- Uso directo en varios formatos como txt, Excel, pdf, Access (versión Enterprise) o txt (versión local)
- Exportación de datos en bruto al sistema de gestión de información de laboratorio (LIMS) o al sistema ERP del laboratorio o corporativo
- Integración completa de datos con el sistema de gestión de información de laboratorio ProLab.Q o similar

Llámenos para comentar sus necesidades y consultar con nuestro equipo de integraciones.

WEBCARE

SERVICIO DE ASISTENCIA REMOTA

Preparadas para la Industria 4.0, las máquinas de CONTROLS abren todo un nuevo ecosistema de conectividad, capacidad de conexión en red, transparencia y eficiencia.



SISTEMA DE SOPORTE



SIEMPRE AL DÍA



ACTUALIZACIONES SIN ESFUERZO

Eficiente asistencia remota y soporte técnico

Los nuevos sistemas se benefician de una asistencia y un soporte remotos mejorados. Nuestros especialistas en productos e ingeniería pueden inspeccionar y trabajar directamente en su sistema de ensayos para ayudarle con las configuraciones y la puesta a punto del sistema, proporcionarle diagnósticos más rápidos y asegurar que su tiempo de inactividad sea mínimo.

Siempre al día

Siempre podrá estar al día con las últimas funciones y versiones de firmware. Tendrá acceso a las nuevas aplicaciones de ensayos publicadas, que cumplen con las normas internacionales más recientes. Gracias a la copia de seguridad remota y al almacenamiento de los ajustes de la máquina, se pueden restaurar en sus sistemas los ajustes archivados fácilmente y sin complicaciones.

i▶LAB

SERVICIOS EN LA NUBE



INTERCAMBIO DE DATOS



DUPLICACIÓN DE PANTALLA

Disponibilidad instantánea e intercambio de datos

Almacenamiento en la nube de datos brutos de ensayos para su visualización y consulta por ingenieros, clientes, oficinas centrales y sucursales de terceros por igual. La adopción de las mejores prácticas del sector y la autenticación digital garantizan el máximo cuidado y protección de sus datos y sistemas.

Transparencia de los ensayos de duplicación de pantalla

La función de duplicación de pantalla está disponible para visualizar en cualquier dispositivo compatible (tableta, smartphone, PC) el trazado en tiempo real del gráfico de carga/tiempo y los resultados de los ensayos. Los clientes pueden ver la ejecución del ensayo en tiempo real y lograr una verdadera transparencia.

ProLab.Q

Grabación en vídeo del ensayo

Grabe la ejecución de sus ensayos para entregar resultados comprobables a sus clientes.



ProLab.Q es el sistema LIMS (sistema de gestión de información de laboratorio) de última generación que proporciona la gestión completa de laboratorios de ensayos de todos los tamaños. Proporciona una interfaz activa con los instrumentos de los laboratorios, la gestión de procesos y el seguimiento completo de la vida útil de toda la muestra, desde su aceptación hasta la emisión del certificado del ensayo.

ProLab.Q se puede utilizar en modo WEB sin ningún complemento y proporciona informes en tiempo real, seguimiento, cumplimiento, registros de auditoría y seguridad de los certificados de los ensayos, a través de un navegador de Internet.

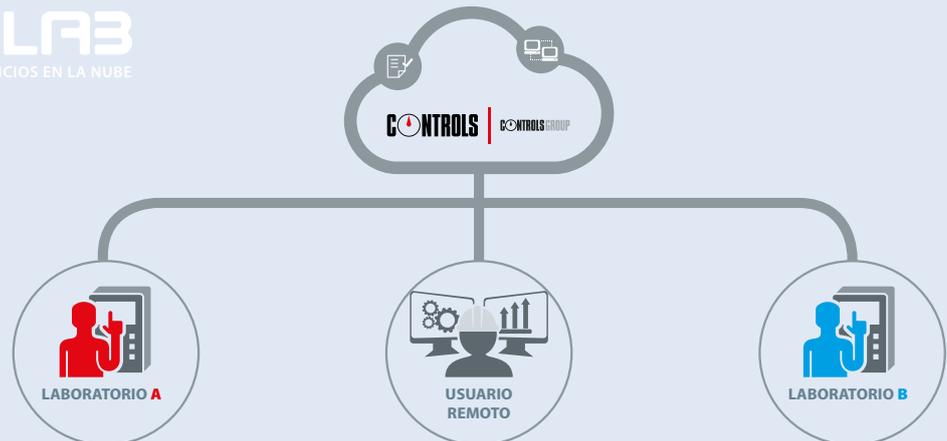


Actualizaciones sin esfuerzo mediante conectividad remota

En línea con el crecimiento y las exigencias de su laboratorio, los nuevos sistemas de ensayos de compresión de CONTROLS pueden crecer con usted. Agregue fácilmente nuevos paquetes de firmware a su sistema Automax Pro-M para aumentar las capacidades del ensayo. Y para que aún resulte más fácil, nuestros ingenieros especializados realizarán las actualizaciones por usted, ¡en línea!



i>LAB
SERVICIOS EN LA NUBE



Bastidores de ensayo de compresión

COMPACTline

EL DISEÑO INTEGRADO DE LA LÍNEA COMPACT-LINE

La combinación de un único bastidor de ensayos con nuestros PCS (Sistema de control de presión) da como resultado la versión de compresión COMPACT-Line integrada, máquina en la que el PCS (Sistema de control de presión) se fija en el lateral del bastidor.

Los bastidores independientes también están disponibles para la conexión a las consolas de control avanzado y se suministran con transductor de presión y kit de conexión.

Los códigos de referencia se enumeran en la segunda línea de las tablas.

BASTIDORES DE COMPRESIÓN PARA CUBOS Y CILINDROS SEGÚN LA NORMA EN 12390-4 Y BLOQUES SEGÚN LA NORMA EN 772-1

CARACTERÍSTICAS

- » Bastidores de alta rigidez, de cuatro columnas de acero soldado rígido
- » Asiento esférico de gran resistencia EN, en baño de aceite, que permite la libre alineación en el contacto inicial con la muestra.
- » Estabilidad probada con certificado de conformidad para verificar la transferencia de carga.



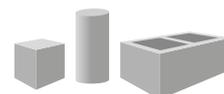
50-C46xxx, C56xxx



50-C47xxx, C57xxx



50-C68xxxxx, C78xxx



Especificaciones físicas de los bastidores

Serie de máquinas 50-	C46xxx	C47xxx	C56xxx	C57xxx	C68xxx	C69xxx	C78xxx	C79xxx
Solo bastidor 50-	C46Z00	C47Z00	C56Z00	C57Z00	C68Z00	C69Z00	C78Z00	C79Z00
Cap. kN	2000		3000		4000		5000	
Para cubos de hasta mm	200	200	200	200	300	300	300	300
Cilindros de hasta mm	160 x 320	160 x 320	160 x 320	160 x 320	250 x 500	150 x 300	250 x 500	150 x 300
Bloques STD.	-	STD.	-	STD.	-	STD.	-	STD.
Recorrido del pistón, mm	50							
Luz vertical máxima, mm ⁽¹⁾	350			520		310	520	310
Luz horizontal, mm	350		370		425		425	
Dimensiones de los platos, mm	Diámetro 300	310 x 510 X 50 ⁽²⁾	Diámetro 300	310 x 510 X 50 ⁽²⁾	305 x 305	310 x 510 X90	305 x 305	310 x 510 X90
Dureza de los platos HRC	53	55,5	53	55,5	53	55,5	53	55,5
Planicidad de los platos, mm	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05

(1) Se debe ajustar con distanciadores de acuerdo con el tamaño de la muestra.

(2) Los modelos equipados con 310 x 510 x 90 mm también están disponibles previa petición.

Todos los bastidores independientes están equipados con puerta delantera, protección trasera contra esquirlas y pedestal. El pedestal no está incluido en las máquinas de compresión Compact-Line correspondientes y debe solicitarse por separado. Ver accesorios de la máquina en la página 194

Los modelos 50-C69xxx y C79xxx también incluyen el kit de ensayo a prueba de explosiones, que incluye: cable de seguridad que fija el plato superior al bastidor, protección contra esquirlas perforada metálica y sistema de seguridad anticaída del plato inferior. Véase la página 198

Las máquinas de ensayos de compresión correspondientes se muestran en las páginas 182 a 185

**BASTIDORES DE COMPRESIÓN
ASTM PARA CILINDROS SEGÚN
LAS NORMAS ASTM C39,
AASHTO T22 Y BLOQUES
SEGÚN LA NORMA ASTM C140**

CARACTERÍSTICAS

- » Bastidores de acero soldado rígido.
- » El asiento esférico permite la libre alineación en el contacto inicial con la muestra.



50-A22xxx, A32xxx 50-A29xxx, A39xxx

**BASTIDORES DE COMPRESIÓN
DE UTILIDAD GENERAL PARA
CUBOS, CILINDROS Y BLOQUES.**

CARACTERÍSTICAS

- » Bastidores de acero soldado rígido.
- » El asiento esférico permite la libre alineación en el contacto inicial con la muestra.



50-C13xxx 50-C23xxx, C34xxx 50-C25xxx, C35xxx

Especificaciones físicas de los bastidores

Serie de máquinas 50-	A12xxx	A22xxx	A32xxx	A29xxx	A39xxx	A29xxx+ A29/CYL	A39xxx+ A29/CYL	A42xxx	A52xxx
Solo bastidor 50-	A22Z00 A22Z10	A22Z00 A22Z10	A32Z00 A32Z10	A29Z00 A29Z10	A39Z00 A39Z10	A29Z00 A29Z10+	A39Z00 A39Z10+	A42Z00 A42Z10	A52Z00 A52Z10
Cap. kN klbf	1500 330	2000 450	3000 660	2000 450	3000 660	2000 450	3000 660	2000 450	3000 660
Para cil. hasta mm Cil. hasta bloques	160 x 320 6" x 12"		-	-	-	160 x 320 6" x 12"		160 x 320 6" x 12"	
Recorrido del pistón, mm	50								
Luz vertical máxima ⁽¹⁾ , mm pulg.	380 15"	380 15"		300 11,8"		410 16,14"		405 15,94"	
Luz horizontal, mm pulg.	265 10,4"	340 13,4"	370 14,6"	370 14,6"	370 14,6"	370 14,6"	370 14,6"	350 13,8"	370 14,6"
Diámetro del plato mm pulg.	Diámetro 165 6,5"			310 x 410 x 90		Diámetro 165 6,5"			
Dureza del plato HRC	55								
Planicidad del plato, mm	0,02			0,05		0,02			

(1) Se debe ajustar con distanciadores (o distanciadores ranurados para el bastidor A39xxx) de acuerdo con el tamaño de la muestra. Véase la página 194

Las máquinas de ensayos de compresión correspondientes se muestran en las páginas 186 a 189

Especificaciones físicas de los bastidores

Serie de máquinas 50-	C13xxx	C23xxx	C34xxx	C25xxx	C35xxx
Solo bastidor 50-	C13Z00	C23Z00	C34Z00	C25Z00	C35Z00
Cap. kN	1500	2000	3000	2000	3000
Para Cubos de hasta mm Cilindros hasta bloques	150 160 x 320	150 160 x 320	200 160 x 320	200 160 x 320 Est.	200 160 x 320 Est.
Recorrido del pistón, mm	50				
Luz vertical máxima, mm ⁽¹⁾	350*	350*	350*	350*	350*
Luz horizontal, mm	265	340	370	340	370
Diámetro del plato, mm	Diámetro 220	Diámetro 220	Diámetro 300	310 x 510 x 50	
Dureza del plato HRC	55				55
Planicidad del plato, mm	0,03				0,05

(1) Se debe ajustar con distanciadores de acuerdo con el tamaño de la muestra. Véase la página 194

*La luz vertical se puede aumentar en 20 mm con el accesorio 50-C50/CYL para ensayos en cilindros con refrentado. Ver accesorios de ensayo

Las máquinas de ensayos de compresión correspondientes se muestran en las páginas 190 a 191

▶ **EN COMPACTline** Máquinas de ensayos de compresión para cubos y cilindros

▶ **EN 12390-4** ▶ 2000 ▶ 3000 ▶ 4000 ▶ 5000 kN

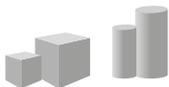
50



WIZARD AUTO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas estándar para el control de calidad

NORMA
▶ EN 12390-4
▶ 2000 ▶ 3000 kN



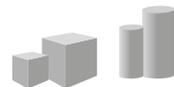
50-C46W02
Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Wizard Auto, 2000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica

50-C56W02
Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Wizard Auto, 3000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica

PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

NORMA
▶ EN 12390-4
▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C46P02
Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Pilot Pro, 2000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C56P02
Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Pilot Pro, 3000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

NORMA
▶ EN 12390-4
▶ 4000 ▶ 5000 kN



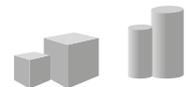
50-C68P02
Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Pilot Pro, 4000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm y cilindros de hasta 250 x 500 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C78P02
Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Pilot Pro, 5000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm y cilindros de hasta 250 x 500 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

AUTOMAX PRO

Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil

NORMA
▶ EN 12390-4
▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C46F02
Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Automax Pro, 2000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C56F02
Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Automax Pro, 3000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

WIZARD AUTO

PILOT PRO

AUTOMAX PRO

AUTOMAX PRO M



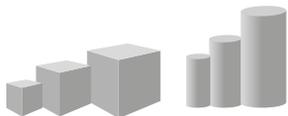
AUTOMAX PRO

Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil

NORMA

▶ EN 12390-4

▶ 4000 ▶ 5000 kN



50-C68F02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Automax Pro, 4000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm y cilindros de hasta 250 x 500 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C78F02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Automax Pro, 5000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm y cilindros de hasta 250 x 500 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Bastidor y platos de compresión

Véase la tabla con las especificaciones físicas en la página 180

WIZARD Auto

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 169

PILOTO Pro

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 170

AUTOMAX Pro

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 172

AUTOMAX Pro-M

Sistema de potencia y control

Mejora de los sistemas electrónico e hidráulico de Automax Pro a las especificaciones de AUTOMAX PRO-M.

Ver las especificaciones completas en la página 174

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón, botón de parada de emergencia, puerta frontal y protección contra esquirlas posterior flexible.

Accesorios de la máquina y prestaciones especiales para todos los modelos

- Distanciadores para reducir la luz vertical. Véase la página 194
- Pedestal del bastidor. Véase la página 194



- Software de PC DATAMANAGER. Véase la página 192 (no compatible con WIZARD Auto)



Accesorios de ensayo

- Dispositivo de ensayo de tracción indirecta. Véase la página 200



- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 201
- Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón. Véase la página 201

Paquetes de conectividad. Solo para PILOTO Pro y AUTOMAX Pro. Véase la página 178

- Paquete de integración de periféricos de laboratorio Link-LAB
- Servicios web

Opciones complementarias

- Conexión al bastidor o bastidores de ensayos adicionales. Véase la página 196
- Instalación de la impresora. Véase la página 198
- Procedimientos de calibración especiales. Véase la página 199
- Dureza de los platos certificada. Véase la página 199
- Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas. Véase la página 199

Kit de ensayos a prueba de explosiones. Véase la página 198

Kit complementario que incluye: cables de seguridad que fijan el plato superior al bastidor, protección contra esquirlas perforada metálica y sistema de seguridad anticaída en el plato inferior.

50-C59/EK Kit de ensayos a prueba de explosiones para la serie C56xxx

50-C69/EK Kit de ensayos a prueba de explosiones para las series C68xxx y C78xxx

50-C59/EK2 Kit de ensayos a prueba de explosiones para la serie C56Fxx



Nota: Para ensayos con muestras de alta resistencia/rotura explosiva, recomendamos encarecidamente el uso de distanciadores completos con eje de centrado roscado. Véase la página 194



Dimensiones (mm, ancho x fondo x alto) y pesos (50-)

- C46Wxx_895x450x1115, 680 kg
- C46Pxxx_895x450x1115, 680 kg
- C46Fxx_930x420x1530, 740 kg
- C56Wxx_985x605x1115, 740 kg
- C56Pxx_985x605x1190, 1040 kg
- C56Fxx_1020x475x1550, 1105 kg
- C68Pxx_1090x570x1555, 2000 kg
- C68Fxx_1090x570x1555, 2000 kg
- C78Pxx_1090x570x1555, 2000 kg
- C78Fxx_1090x570x1555, 2000 kg

Otras tensiones

Para las versiones de 110 V, 60 Hz hay que cambiar el último número del código de 2 a 4.

Ejemplo: 50-C46W04, C56P04, C68F04

▶ **EN COMPACTline** Máquinas de ensayos de compresión para cubos, cilindros y bloques

▶ EN 12390-4 ▶ EN 772-1 ▶ 2000 ▶ 3000 ▶ 4000 ▶ 5000 kN

50



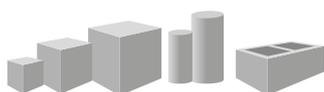
WIZARD AUTO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas estándar para el control de calidad

NORMA

▶ EN 12390-4 ▶ EN 772-1

▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C47W02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Wizard Auto, 2000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 160 x 320 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C57W02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Wizard Auto, 3000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 160 x 320 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

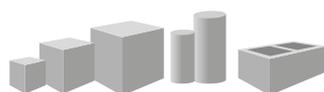
PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

NORMA

▶ EN 12390-4 ▶ EN 772-1

▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C47P02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Pilot Pro, 2000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 160 x 320 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C57P02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Pilot Pro, 3000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 160 x 320 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

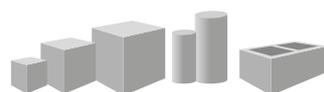
PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

NORMA

▶ EN 12390-4 ▶ EN 772-1

▶ 4000 ▶ 5000 kN



50-C69P02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Pilot Pro, 4000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 150 x 300 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C79P02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Pilot Pro, 5000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 150 x 300 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

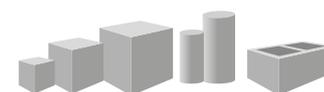
AUTOMAX PRO

Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil

NORMA

▶ EN 12390-4 ▶ EN 772-1

▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C47F02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Automax Pro, 2000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 160 x 320 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C57F02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Automax Pro, 3000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 160 x 320 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Nota: Las máquinas de ensayos de bloques de 4000 kN y 5000 kN disponen de un asiento esférico premium de gran resistencia, con mayor área de carga y placas rectangulares de 90 mm de grosor para minimizar la deflexión de las placas durante el ensayo.

WIZARD AUTO

PILOT PRO

AUTOMAX PRO

AUTOMAX PRO M



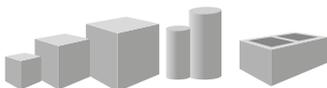
AUTOMAX PRO

Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil

NORMA

► EN 12390-4 ► EN 772-1

► 4000 ► 5000 kN



50-C69F02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Automax Pro, 4000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 150 x 300 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C79F02

Máquina de ensayos de compresión EN Compact Line automática Automax Pro, 5000 kN de capacidad. Para cubos de hasta 300 mm, cilindros de hasta 150 x 300 mm y bloques. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Nota: Las máquinas de ensayos de bloques de 4000 kN y 5000 kN disponen de un asiento esférico premium de gran resistencia, con mayor área de carga y placas rectangulares de 90 mm de grosor para minimizar la deflexión de las placas durante el ensayo.

Bastidor y platos de compresión

Véase la tabla con las especificaciones físicas en la página 180

WIZARD Auto

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 169

PILOTO Pro

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 170

AUTOMAX Pro

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 172

AUTOMAX Pro-M

Sistema de potencia y control

Mejora de los sistemas electrónico e hidráulico de Automax Pro a las especificaciones de AUTOMAX PRO-M.

Ver las especificaciones completas en la página 174

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón, botón de parada de emergencia, puerta frontal y protección contra esquirlas posterior flexible.

Accesorios de la máquina y prestaciones especiales para todos los modelos

- Distanciadores para reducir la luz vertical. Véase la página 194
- Pedestal del bastidor. Véase la página 194
- Dispositivo elevador para placa inferior. Véase la página 194



- Software de PC DATAMANAGER. Véase la página 192 (no compatible con WIZARD Auto)



Accesorios de ensayo

- Dispositivo de ensayo de tracción indirecta. Véase la página 200
- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 201



- Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón. Véase la página 201



Paquetes de conectividad. Solo para PILOTO Pro y AUTOMAX PRO. Véase la página 178

- Paquete de integración de periféricos de laboratorio Link-LAB
- Servicios web

Opciones complementarias

- Conexión al bastidor o bastidores de ensayos adicionales. Véase la página 196
- Instalación de la impresora. Véase la página 198
- Procedimientos de calibración especiales. Véase la página 199
- Dureza de los platos certificada. Véase la página 199
- Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas. Véase la página 199

Kit de ensayos a prueba de explosiones. Véase la página 198

Kit complementario que incluye: cables de seguridad que fijan el plato superior al bastidor, plato inferior y protección contra esquirlas perforada metálica y sistema de seguridad anticaída.

Este kit de ensayo se incluye en las máquinas de ensayos de compresión EN de 4000 kN y 5000 kN de capacidad para ensayos de cubos, cilindros y bloques, modelos 50-C69xxx y 50-C79xxx.

50-C59/EK1 Kit de ensayos a prueba de explosiones para la serie C57xxx

Nota: Para ensayos con muestras de alta resistencia/rotura explosiva, recomendamos encarecidamente el uso de distanciadores completos con eje de centrado roscado. Véase la página 194

Dimensiones (mm, ancho x fondo x alto) y pesos (50-)

C47Wxx_950x605x1115, 730 kg
 C47Pxx_895x605x1115, 740 kg
 C47Fxx_930x605x1115, 790 kg
 C57Wxx_1035x640x1190, 1100 kg
 C57Pxx_985x640x1190, 1105 kg
 C57Fxx_1020x640x1550, 1160 kg
 C69Pxx_1090x690x1495, 2190 kg
 C69Fxx_1090x690x1495, 2255 kg
 C79Pxx_1090x690x1495, 2190 kg
 C79Fxx_1090x690x1495, 2255 kg

Otras tensiones

Para las versiones de 110 V, 60 Hz hay que cambiar el último número del código de 2 a 4.

Ejemplo: 50-C47W04, C57P04, C69F04

▶ **ASTM COMPACTline** Máquinas de ensayos de compresión para cilindros

▶ **ASTM C39** ▶ **AASHTO T22** ▶ **1100** ▶ **1500** ▶ **2000** ▶ **3000 kN** ▶ **250** ▶ **330** ▶ **450** ▶ **660 klb**

50



WIZARD AUTO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas estándar para el control de calidad

NORMA

▶ ASTM C39 ▶ AASHTO T22

▶ **1100** ▶ **1500 kN** ▶ **250** ▶ **330 klb**



50-A12W22

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática WIZARD Auto de 1100 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A12W32

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 250 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

50-A12W02

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática WIZARD Auto de 1500 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A12W14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 330 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

WIZARD AUTO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas estándar para el control de calidad

NORMA

▶ ASTM C39 ▶ AASHTO T22

▶ **2000** ▶ **3000 kN** ▶ **450** ▶ **660 klb**



50-A22W02

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática WIZARD Auto de 2000 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A22W14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 450 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

50-A32W02

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática WIZARD Auto de 3000 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A32W14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 660 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

NORMA

▶ ASTM C39 ▶ AASHTO T22

▶ **1500 kN** ▶ **330 klb**



50-A12P02

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática PILOT Pro de 1500 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A12P14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 330 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

NORMA

▶ ASTM C39 ▶ AASHTO T22

▶ **2000** ▶ **3000 kN** ▶ **450** ▶ **660 klb**



50-A22P02

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática PILOT Pro de 2000 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A22P14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 450 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

50-A32P02

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática PILOT Pro de 3000 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A32P14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 660 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

WIZARD AUTO

PILOTO PRO

AUTOMAX PRO

AUTOMAX PRO m



AUTOMAX PRO

Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil

NORMA

▶ ASTM C39 ▶ AASHTO T22

▶ 2000 ▶ 3000 kN

▶ 450 ▶ 660 klbf



50-A42F02

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática AUTOMAX Pro de 2000 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A42F14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 450 klbf. 110 V, 60 Hz, monofásica.

50-A52F02

Máquina para ensayos de compresión Compact-Line automática AUTOMAX Pro de 3000 kN de capacidad, para cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm (6" x 12"). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A52F14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 660 klbf. 110 V, 60 Hz, monofásica.

Bastidor y platos de compresión

Véase la tabla con las especificaciones físicas en la página 181

WIZARD Auto

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 169

PILOTO Pro

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 170

AUTOMAX Pro

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 172

AUTOMAX Pro-M

Sistema de potencia y control

50-C50/PROM

Mejora de los sistemas electrónico e hidráulico de Automax Pro a las especificaciones de AUTOMAX PRO-M.

Ver las especificaciones completas en la página 174

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón, botón de parada de emergencia y protección contra esquirlas frontal y posterior flexible.

Accesorios de la máquina y prestaciones especiales para todos los modelos

- Distanciadores para reducir la luz vertical. Véase la página 194
- Pedestal del bastidor. Véase la página 194
- Software de PC DATAMANAGER. Véase la página 192 (no compatible con WIZARD Auto)



Accesorios de ensayo

- Dispositivo de ensayo de tracción indirecta. Véase la página 200



- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 201



- Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón. Véase la página 201
- Almohadillas y retenedores de refrentado. Véase la página 237



- Equipo para refrentado con azufre. Véase la página 236



Paquetes de conectividad.

Solo para PILOTO Pro y AUTOMAX Pro. Véase la página 178

- Paquete de integración de periféricos de laboratorio Link-LAB
- Servicios web

Calibración en unidades lbf

Estas máquinas se pueden calibrar en unidades lbf. En cuanto a los códigos, cambiar el penúltimo número del código de 0 a 1

Opciones complementarias

50-A50/UP

Actualización de la máquina de compresión modelos A12xxx, A22xxx y A32xxx mediante el suministro del plato inferior de 250 mm diámetro x 40 mm con orificio roscado, en lugar del plato inferior estándar de 165 mm diámetro x 30 mm. Para su uso con distanciadores con eje de centrado roscado. Véase la página 194

- Conexión al bastidor o bastidores de ensayos adicionales. Véase la página 196
- Instalación de la impresora. Véase la página 198
- Puerta frontal rígida. Véase la página 198
- Procedimientos de calibración especiales. Véase la página 199
- Dureza de los platos certificada. Véase la página 199
- Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas. Véase la página 199

Dimensiones (mm, ancho x fondo x alto) y pesos (50-)

A12Wxx_810x425x1085, 285 kg
 A22Wxx_865x440x1090, 500 kg
 A32Wxx_805x450x1160, 710 kg
 A12Pxx_760x370x1085, 290 kg
 A22Pxx_835x440x1090, 500 kg
 A32Pxx_765x450x1160, 710 kg
 C42Fxx_930x420x1530, 740 kg
 C52Fxx_1020x475x1550, 1105 kg

Otras tensiones

Para las versiones de 110 V, 60 Hz hay que cambiar el último número del código de 2 a 4. Ejemplo: 50-A12W04, A22P14, A42F04

▶ **ASTM COMPACTline** Máquinas de ensayos de compresión para cilindros y bloques

▶ **ASTM C39** ▶ **ASTM C140** ▶ **AASHTO T22** ▶ **2000** ▶ **3000 kN** ▶ **450** ▶ **660 klb**

50



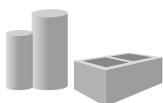
PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

NORMA

▶ ASTM C39 ▶ ASTM C40 ▶ AASHTO T22

▶ **2000** ▶ **3000 kN** ▶ **450** ▶ **660 klb**



50-A29P02

Máquina para ensayos de compresión ASTM Compact-Line automática PILOT Pro, 2000 kN de capacidad, para bloques de hasta 200 x 200 x 400 mm (8" x 8" x 16") anchura x altura x longitud. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A29P14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 450 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

50-A39P02

Máquina para ensayos de compresión ASTM Compact-Line automática PILOT Pro, 3000 kN de capacidad, para bloques de hasta 200 x 200 x 400 mm (8" x 8" x 16") anchura x altura x longitud. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-A39P14

Igual que la anterior, pero calibrada en lbf, 660 klb. 110 V, 60 Hz, monofásica.

Características especiales de estas máquinas de ensayo para bloques ASTM

- » Asiento esférico premium de gran resistencia, con mayor área de carga y platos rectangulares de 310 x 410 x 90 mm (12,2" x 16,1" x 3,5") para ensayos con bloques según la norma ASTM C140
- » El plato superior y el asiento esférico van montados en un conjunto de tornillo axial que permite el ajuste sencillo de la distancia de separación vertical usando distanciadores ranurados.
- » Este modelo cumple exactamente con la norma ASTM C140 que especifica el grosor mínimo del plato en relación con el área de carga del asiento esférico y las dimensiones de la muestra, para evitar la deflexión durante el ensayo.
- » Innovador kit de actualización para cambiar fácilmente un conjunto con asiento esférico para ensayos con cilindros según la norma ASTM C39, ¡convirtiéndola en una unidad de ensayos múltiples!



Detalle del conjunto de tornillo axial



Detalle del plato superior para bloques y del asiento esférico deslizando por el sistema de raíles



Detalle de la máquina equipada con el juego de conversión 50-A29/CYL para ensayos con cilindros



Detalle de la operación de deslizamiento del plato superior y del asiento esférico

PILOT PRO

Bastidor y platos de compresión

Véase la tabla con las especificaciones físicas en la página 181

PILOT Pro Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 170

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón, botón de parada de emergencia y protección contra esquirlas frontal y posterior flexible.

Accesorios de la máquinas y prestaciones especiales para las máquinas de ensayo con bloques ASTM

- Pedestal del bastidor. Véase la página 194
- Software de PC DATAMANAGER. Véase la página 192 (no compatible con WIZARD Auto)



Distanciadores ranurados para ajustar la luz vertical, de acuerdo con el tamaño de la muestra

65-L1000/100B
Distanciador ranurado de 195 mm diámetro x 100 mm

65-L1000/68B
Distanciador ranurado de 195 mm diámetro x 68 mm

65-L1000/50B
Distanciador ranurado de 195 mm diámetro x 50 mm

65-L1000/40B
Distanciador ranurado de 195 mm diámetro x 40 mm



Accesorios de ensayo

- Dispositivo de ensayo de tracción indirecta. Véase la página 200



- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 201
- Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón. Véase la página 201



- Almohadillas y retenedores de refrentado. Véase la página 237



- Equipo para refrentado con azufre. Véase la página 236

Paquetes de conectividad Solo para PILOT Pro Véase la página 178

- Paquete de integración de periféricos de laboratorio Link-LAB
- Servicios web

Calibración en unidades lbf

Estas máquinas se pueden calibrar en unidades lbf. En cuanto a los códigos, cambiar el penúltimo número del código de 0 a 1

Opciones complementarias

- Conexión al bastidor o bastidores de ensayos adicionales. Véase la página 196
- Instalación de la impresora. Véase la página 198
- Puerta frontal rígida. Véase la página 198
- Procedimientos de calibración especiales. Véase la página 199
- Dureza de los platos certificada. Véase la página 199
- Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas. Véase la página 199

Sistema de conversión para cilindros de ensayo de hasta 6" x 12" según la norma ASTM C39

50-A29/CYL

El kit incluye:

- Asiento esférico y plato de compresión superior de 165 mm (6,5") de diámetro
- Sistema para la retirada y reposicionamiento sencillo del conjunto esférico superior para bloques.



Dimensiones (mm, ancho x fondo x alto) y pesos

50-A29xxx y A39xxx, 800 x 520 x 1760, 975 kg

Otras tensiones

Para las versiones de 110 V, 60 Hz hay que cambiar el último número del código de 2 a 4.

Ejemplo: 50-A39P04

▶ **De utilidad general** **COMPACTline** Máquinas de ensayos de compresión para cubos, cilindros y bloques

▶ 1500 ▶ 2000 ▶ 3000 kN

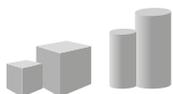
50



WIZARD AUTO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas estándar para el control de calidad

▶ 1500 ▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C13W02

Máquina para ensayos de compresión de utilidad general Compact-Line automática WIZARD Auto, 1500 kN de capacidad, para cubos de hasta 150 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50 Hz, monofásica.

50-C23W02

Máquina para ensayos de compresión de utilidad general Compact-Line automática WIZARD Auto, 2000 kN de capacidad, para cubos de hasta 150 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50 Hz, monofásica.

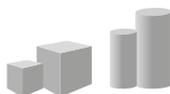
50-C34W02

Igual que la anterior, pero con 3000 kN de capacidad, para cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50 Hz, monofásica.

PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

▶ 1500 ▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C13P02

Máquina para ensayos de compresión de utilidad general Compact-Line automática PILOT Pro, 1500 kN de capacidad, para cubos de hasta 150 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C23P02

Máquina para ensayos de compresión de utilidad general Compact-Line automática PILOT Pro, 2000 kN de capacidad, para cubos de hasta 150 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C34P02

Igual que la anterior, pero con 3000 kN de capacidad, para cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

WIZARD AUTO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas de gama baja

▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C25W02

Máquina para ensayos de compresión de utilidad general Compact-Line automática WIZARD Auto, 2000 kN de capacidad, para bloques, cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50 Hz, monofásica.

50-C35W02

Máquina para ensayos de compresión de utilidad general Compact-Line automática WIZARD Auto, 3000 kN de capacidad, para bloques, cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50 Hz, monofásica.

PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

▶ 2000 ▶ 3000 kN



50-C25P02

Máquina para ensayos de compresión de utilidad general Compact-Line automática PILOT Pro, 2000 kN de capacidad, para bloques, cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C35P02

Máquina para ensayos de compresión de utilidad general Compact-Line automática PILOT Pro, 3000 kN de capacidad, para bloques, cubos de hasta 200 mm y cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

WIZARD AUTO

PILOT PRO

Bastidor y platos de compresión

Véase la tabla con las especificaciones físicas en la página 181

WIZARD Auto

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 169

PILOTO Pro

Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 170

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón, botón de parada de emergencia y protección contra esquirlas frontal y posterior flexible.

Accesorios de la máquina y prestaciones especiales para todos los modelos

- Distanciadores para reducir la luz vertical. Véase la página 194
- Pedestal del bastidor. Véase la página 194



- Dispositivo elevador para placa inferior. Véase la página 194



Dispositivo elevador para placa inferior

- Software de PC DATAMANAGER. Véase la página 192 (no compatible con WIZARD Auto)



50-C50/CYL

Plato de compresión inferior con un diámetro de 165 x 30 mm para ensayos con cilindros con retenedores con un diámetro de 150 x 300 mm (6" x 12"). La distancia de separación vertical de la máquina de compresión resultante se incrementa en 20 mm.

Accesorios de ensayo

- Dispositivo de ensayo de tracción indirecta. Véase la página 200
- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 201



- Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón. Véase la página 201
- Almohadillas y retenedores de refrentado. Véase la página 237
- Equipo para refrentado con azufre. Véase la página 236

Paquetes de conectividad.

Solo para PILOTO Pro. Véase la página 178

- Paquete de integración de periféricos de laboratorio Link-LAB
- Servicios web

Opciones complementarias

- Conexión al bastidor o bastidores de ensayos adicionales. Véase la página 196
- Instalación de la impresora. Véase la página 198
- Procedimientos de calibración especiales. Véase la página 199
- Dureza de los platos certificada. Véase la página 199
- Puerta frontal rígida. Véase la página 198
- Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas. Véase la página 199



Dimensiones (mm, ancho x fondo x alto) y pesos (50-)

- C13Wxx_810x425x1085, 305 kg
- C23Wxx_835x440x1090, 525 kg
- C34Wxx_805x450x1160, 755 kg
- C25Wxx_835x555x1090, 610 kg
- C35Wxx_805x600x1160, 815 kg
- C13Pxx_760x370x1085, 315 kg
- C23Pxx_785x420x1090, 530 kg
- C34Pxx_755x450x1160, 760 kg
- C25Pxx_785x555x1090, 620 kg
- C35Pxx_765x600x1160, 820 kg

Otras tensiones

Para las versiones de 110 V, 60 Hz hay que cambiar el último número del código de 2 a 4.

Ejemplo: 50-C13W04, C23P04, C35P04.



Equipo para refrentado con azufre

DATAMANAGER

Software de PC para ensayos universales

NORMA

- ▶ EN 1338 ▶ EN 1339 ▶ EN 1340 ▶ EN 12390-3 ▶ ASTM C39 ▶ EN 12390-6
- ▶ ASTM C496 ▶ ASTM C109 ▶ EN 12390-5 ▶ ASTM C78 ▶ ASTM C293
- ▶ ASTM C348 ▶ EN 196-1

El 82-SW/DM es el nuevo e intuitivo software DATAMANAGER. Cuenta con numerosas funciones, es muy fácil de usar y totalmente flexible y está abierto a las comunicaciones en red. Es compatible con PILOT Pro y AUTOMAX Pro PCS y se incluye en sistemas más sofisticados como la consola AUTOMAX Multitest. Permite la adquisición y gestión en tiempo real de todos los datos del ensayo y el control remoto de la máquina.

Este software permite la adquisición de datos en tiempo real durante toda la ejecución del ensayo hasta la rotura de la muestra. Todas las lecturas se muestran tanto en formato gráfico como numérico y el gráfico de tensión frente al tiempo se traza en tiempo real. Las funciones avanzadas para la gestión de bases de datos permiten una navegación sencilla por todos los datos almacenados.

El certificado del ensayo resultante es personalizable e incluye toda la información descriptiva, los resultados del ensayo y el diagrama de tensión frente al tiempo. Por lo tanto, queda demostrada la conformidad con las normas de ejecución de los ensayos.

82-SW/DM

Nuevo software de PC DATAMANAGER compatible con las máquinas de compresión PILOT Pro y AUTOMAX Pro y las consolas de control SMART-Line y Automax Multitest. Adecuado para el control remoto del sistema y la adquisición, el procesamiento y el archivo de datos, así como para la impresión de certificados de ensayos personalizados. Se incluye cable LAN para conexión con el PC.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DE LA FUERZA AUTOMÁTICA

Además, al conectar el PC a nuestra unidad de lectura digital (82-P0801/E o 82-P0804/E) y las células de carga adecuadas, es posible realizar un procedimiento de verificación de la medición de la carga automática, incluida la adquisición de datos y la impresión de certificados de conformidad de calibración, usando el software. Véase la página 411



Consola de control conectada directamente a través del software a nuestra unidad de lectura digital y la célula de carga para realizar un procedimiento de verificación de la fuerza automática.



Menú del informe del ensayo

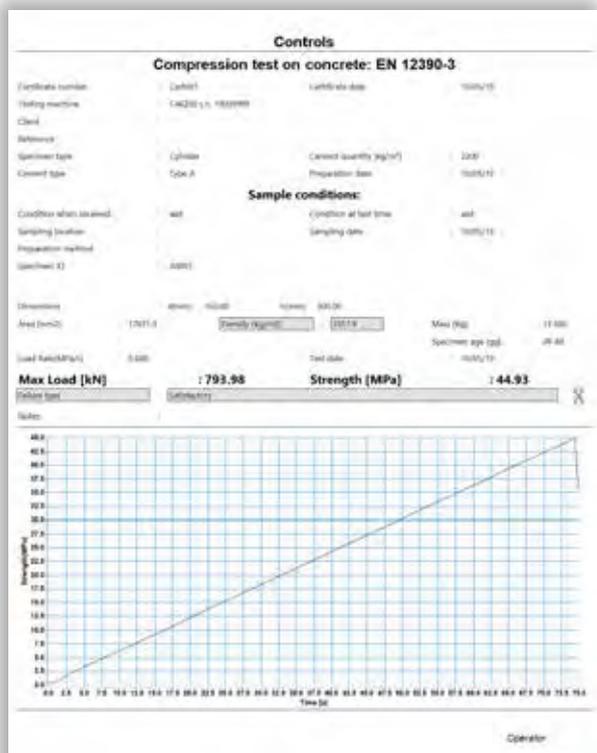


82-SW/DM Visualización de la realización del ensayo



Menú de calibración

Ejemplo de un informe de ensayo individual en el software DATAMANAGER

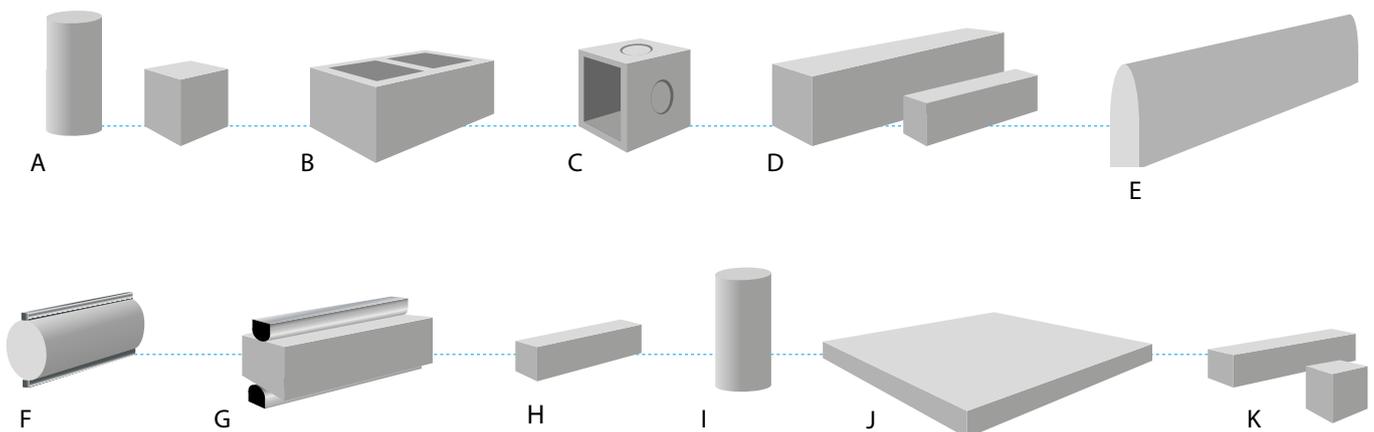


DATAMANAGER 82-SW/DM

Para ensayos de compresión, flexión, tracción indirecta en hormigón, cemento y similar



Norma	Ensayo	Muestra
EN 12390-3	Resistencia a la compresión de muestras de hormigón	A
EN 772-1 ASTM C140, C1314	Resistencia a la compresión de piezas de albañilería	B
EN 1917	Resistencia a la compresión de hormigón no reforzado, alcantarillas y arquetas	C
EN 12390-5	Resistencia a la flexión de muestras de hormigón	D
EN 1340	Ensayo de flexión en bordillos de hormigón	E
EN 12390-6	Resistencia a la tracción indirecta en muestras de hormigón	F
EN 1338	Ensayo de tracción indirecta en bloques de pavimentación de hormigón	G
EN 196-1	Resistencia a la compresión y la flexión de muestras de cemento	H
ASTM C39 AASHTO T22	Resistencia a la compresión de muestras de hormigón cilíndricas	I
ASTM C78	Resistencia a la flexión del hormigón usando carga en un tercer punto	D
ASTM C293	Resistencia a la flexión del hormigón usando carga en el punto central	D
ASTM C496	Resistencia a la tracción indirecta de muestras de hormigón cilíndricas	F
EN 1339	Ensayo de flexión en baldosas de hormigón	J
ASTM C109 ASTM C348	Resistencia a la compresión y la flexión de muestras de cemento	K



Accesorios de las máquinas

PEDESTALES DEL BASTIDOR

Todos los pedestales de esta gama están fabricados en acero y se han diseñado para hacer uso de la máquina de compresión, facilitando la carga de la muestra y el control de la máquina.

50



50-C49/B, 50-C59/B



50-A19/B, 50-C29/B, 50-C39/B

50-A19/B

Pedestal para bastidores y máquinas de ensayo modelos 50-C92xxx, 50-A12xxx y 50-C13xxx. Dimensiones: 660 x 370 x 400 (altura) mm

50-C29/B

Pedestal para bastidores y máquinas de ensayo modelos 50-C23xxx, 50-C25xxx y 50-A22xxx. Dimensiones: 620 x 420 x 400 (altura) mm

50-C39/B

Pedestal para bastidores y máquinas de ensayo modelos 50-C34xxx, 50-C35xxx y 50-A32xxx. Dimensiones: 670 x 400 x 400 (altura) mm

50-C49/B

Pedestal para bastidores y máquinas de ensayo modelos 50-C46xxx y 50-C47xxx. Dimensiones: 650 x 310 x 425 (altura) mm

50-C59/B

Pedestal para bastidores y máquinas de ensayo modelos 50-C56xxx y 50-C57xxx. Dimensiones: 740 x 370 x 375 (altura) mm

50-A29/B

Pedestal para bastidores y máquinas de ensayos modelos 50-A29xxx y 50-A39xxx. Dimensiones: 670 x 630 x 200 (altura) mm

DISPOSITIVOS DE CENTRADO PARA MUESTRAS

50-C0050/CTR2

Dispositivo de centrado para muestras de 100 mm, 150 mm, 160 mm y 200 mm de diámetro/lado, adecuado para bastidores y máquinas de compresión equipadas con placas redondas de 300 mm de diámetro.



50-C0050/CTR2



50-C0050/CTR2

50-C0050/CTR3

Igual que el anterior, pero para máquinas con placas redondas de 220 mm de diámetro.

50-C0050/CTR4

Igual que el anterior, pero para máquinas con placas cuadradas de 305 x 305 mm.

JUEGO DE ELEVACIÓN PARA PLACAS PARA DE ENSAYOS EN BLOQUES

Este accesorio sirve para facilitar la colocación de los distanciadores que se pueden utilizar, en caso necesario, para reducir la separación vertical de las máquinas/bastidores. Disponible en dos modelos:

50-C9060/A

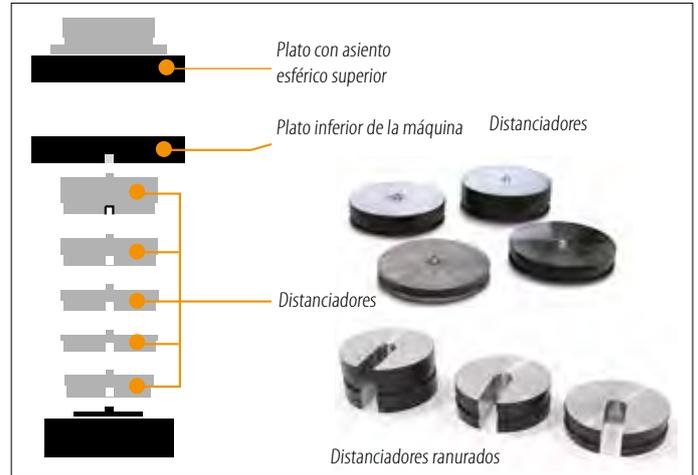
Dispositivo elevador para la placa del bloque inferior para facilitar la colocación de piezas distanciadoras, compatibles con un tamaño de platos de 310 x 510 x 50 mm de grosor. Peso: 19 kg

50-C9060/B

Igual que el anterior, pero para un tamaño de platos de 310 x 510 x 90 mm de grosor. Peso: 18 kg

DISTANCIADORES PARA AJUSTAR LA LUZ VERTICAL

Están fabricados de acero y se utilizan para reducir la luz vertical de la máquina de compresión en función del tamaño de la muestra y teniendo en cuenta que, en general, el recorrido máximo del pistón es de 50 mm. El esquema y la tabla siguientes son una guía de aplicación adecuada para ayudarle en la selección de los distanciadores necesarios.



Distanciadores de 200 mm de diámetro

50-C9080*
Distanciador de 200 mm diámetro x 30 mm. Peso 7,3 kg

50-C9082*
Distanciador de 200 mm diámetro x 50 mm. Peso 12,3 kg

50-C9083*
Distanciador de 200 mm diámetro x 68 mm. Peso 16,7 kg

50-C9084
Distanciador de 96 mm diámetro x 158 mm. Peso 9 kg

50-C9086*
Distanciador de 200 mm diámetro x 100 mm. Peso 25 kg

50-C9087
Distanciador de 96 mm diámetro x 130 mm. Peso 8 kg

**Estos distanciadores también están disponibles con eje de centrado roscado y se identifican con el sufijo /P (por ejemplo, C9080/P). Esta versión de distanciadores está dotada de un eje de centrado roscado y se recomienda para ensayos de alta resistencia/rotura explosiva*

En caso de que se utilicen estos distanciadores, la máquina/bastidor de compresión se actualizará con el siguiente código:



50-C908x/P

50-Q0050/P6

Actualización de los bastidores de compresión de las series 50-C46xxx y 50-C56xxx con plato de compresión inferior con orificio roscado.

Véase también "Kit de ensayos a prueba de explosiones" en la página 198

Distanciadores de 165 mm de diámetro

65-L1000/20
Distanciador de 165 mm diámetro x 20 mm. Peso 3,2 kg

65-L1000/30*
Distanciador de 165 mm diámetro x 30 mm. Peso 4,7 kg

65-L1000/40*
Distanciador de 165 mm diámetro x 40 mm. Peso 6,4 kg

65-L1000/68*
Distanciador de 165 mm diámetro x 68 mm. Peso 10,5 kg

**Estos distanciadores también están disponibles con eje de centrado roscado y se identifican con el sufijo /xxP (por ejemplo, 65-L1000/68P).*

Esta versión de distanciadores está dotada de un eje de centrado roscado y se recomienda para ensayos de alta resistencia/rotura explosiva.

El plato de compresión inferior que se utilizará junto con estos distanciadores es:

65-L1000/P

Plato de compresión inferior de 165 mm diámetro x 30 mm, con orificio roscado completo y eje de centrado roscado.

GUÍA DE SELECCIÓN DE DISTANCIADORES

El esquema y la tabla siguientes son una guía de aplicación adecuada para ayudarle en la selección de los distanciadores necesarios.

50

Forma de seleccionar los distanciadores

Al seleccionar los distanciadores, deben considerarse todas las combinaciones posibles de ensayos y tamaños de muestras.

El espacio vertical que se debe rellenar con los distanciadores se puede calcular usando la fórmula: $(v - h) - 10 \text{ mm}$

Donde:

v = separación vertical máxima de la máquina (mm)

h = altura de la muestra (mm)

10 mm = espacio vertical libre típico que queda después de colocar la muestra

Por ejemplo:

v = 350 mm

h = 150 mm

Espacio vertical a rellenar = $(v - h) - 10 \text{ mm} = (350 - 150) - 10 = 190 \text{ mm}$ (aprox.)

Normas	Máquinas y bastidores	Luz vertical, mm aprox.	Cilindros* de 4" x 8", 100 x 200 mm	Cilindros* de 6" x 12", 150 x 300 mm	Cubos de 100 mm	Cubos de 150 mm	Cubos de 200 mm	Cubos de 300 mm	Bloques de 300 x 500 x 200 mm (ancho x fondo x altura)
	50-		Cantidad Código	Cantidad Código	Cantidad Código	Cantidad Código	Cantidad Código	Cantidad Código	Cantidad Código
ASTM	A12xxx A22xxx A32xxx	380	1x C9084 1x L1000/20	1x L1000/40 1x L1000/30	1x C9084 2x L1000/40 1x L1000/30	-	-	-	-
	A42xxx A52xxx	405	1x C9084 1x L1000/30	3x L1000/30	1x C9084 3x L1000/30 1x L1000/40				
DE UTILIDAD GENERAL	C13xxx C23xxx	350	2x C9083	1x C9080	2x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	-	-	-
	C25xxx	350	2x C9083	1x C9080	2x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	2x C9083	1x C9080	2x C9083
	C34xxx	350	2x C9083	1x C9080	2x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	-	-
	C35xxx	350	2x C9083	1x C9080	2x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	2x C9083	1x C9080	2x C9083
EN	C46xxx	350	2x C9083	1x C9080	2x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	2x C9083	-	-
	C47xxx	350	2x C9083	1x C9080	2x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	2x C9083	1x C9080	2x C9083
	C56xxx	350	2x C9083	1x C9080	2x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	2x C9083	-	-
	C57xxx	350	2x C9083	1x C9080	2x C9082 2x C9083	1x C9082 2x C9083	2x C9083	1x C9080	2x C9083
	C68xxx C78xxx	520	1x C9083 2x C9086 1x C9082	1x C9083 1x C9086 1x C9082	1x C9083 1x C9086 1x C9082	1x C9083 3x C9086 1x C9082	1x C9083 2x C9086 1x C9082	1x C9083 1x C9086 1x C9082	-

* Los distanciadores sugeridos se refieren a cilindros rectificadas.

Opciones complementarias

CONEXIÓN DE UN BASTIDOR O BASTIDORES ADICIONALES

WIZARD **AUTO**

Conexión de un segundo bastidor

El sistema WIZARD Auto se puede actualizar con un selector de válvula hidráulica para controlar (no simultáneamente) un segundo bastidor.

50-C10W/2F

Válvula de dos vías para el sistema WIZARD Auto para el control de un segundo bastidor.

Nota: Al conectar un bastidor de baja capacidad (es decir, de flexión o de cemento) puede ser necesario el regulador de presión 65-L1400/X5. Consulte a nuestro departamento técnico.



Control de dos bastidores mediante Wizard Auto



Detalle de 50-C10W/2F

CONEXIÓN DE UN BASTIDOR O BASTIDORES ADICIONALES

PILOT **PRO**

Conexión de un segundo y un tercer bastidor

El sistema PILOT Pro se puede actualizar con un selector de válvula hidráulica para controlar (no simultáneamente) un segundo y un tercer bastidor.

Nota: Al conectar un bastidor de baja capacidad (es decir, de flexión o de cemento) puede ser necesario el regulador de presión 65-L1400/X5. Consulte a nuestro departamento técnico.

50-C10C/2F

Válvula hidráulica de dos vías para el sistema PILOT Pro, para controlar un segundo bastidor.

50-C10C/3F

Válvula hidráulica de tres vías para el sistema PILOT Pro, para controlar un segundo y un tercer bastidor.



Máquina de ensayos de compresión automática EN PILOT Pro de 2000 kN 50-C46P02 con válvula de tres vías 50-C10C/3F que controla un bastidor de ensayos doble de 300/15 kN, bastidor de cemento 50-L28Z10 con accesorios

Carga/descarga automática y selección del bastidor

El Pilot Pro PCS también se puede ampliar a petición con electroválvula ON/OFF que permite la carga/descarga automática e incluye la salida para la conexión de un segundo bastidor.

Se puede añadir una válvula electrónica adicional para conectar hasta 3 bastidores.

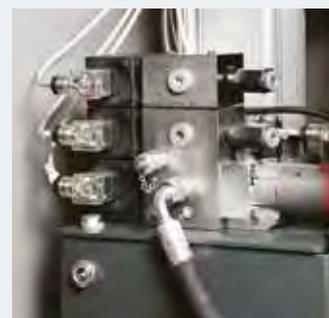
Nota: Al conectar un bastidor de baja capacidad (es decir, de flexión o de cemento) puede ser necesario el regulador de presión 65-L1400/X5. Consulte a nuestro departamento técnico.

50-C10P/2F

Actualización del PILOT Pro PCS con una válvula electrónica de carga/descarga, incluida la conexión del segundo bastidor para el control activo a través de la pantalla/PC.

50-C10D/3F

Válvula electrónica para la conexión del tercer bastidor. Para su uso con la actualización 50-C10P/2F.



50-C10P/2F actualizado con una tercera válvula electrónica 50-C10D/3F

CONEXIÓN DE UN BASTIDOR O BASTIDORES ADICIONALES

AUTOMAX PRO

AUTOMAX MULTITEST

AUTOMAX PRO M

Conexión de un tercer y un cuarto bastidor

El sistema AUTOMAX Pro, que puede controlar dos bastidores como norma, se puede actualizar con una válvula hidráulica para controlar (no simultáneamente) un tercer y un cuarto bastidor.

Nota: Al conectar un bastidor de baja capacidad (es decir, de flexión o de cemento) puede ser necesario el regulador de presión 65-L1400/X5. Consulte a nuestro departamento técnico.

50-C10D/3F

Válvula electrónica para la conexión del tercer bastidor.

50-C20E/4F

Válvula electrónica para la conexión de un cuarto bastidor. Para su uso con 50-C10D/3F.



AUTOMAX equipado con las válvulas 50-C10D/3F y 50-C20E/4F para la conexión y control de un tercer y un cuarto bastidor

AUTOMAX Pro EN Máquina de ensayos de compresión automática 50-C56F02, actualizada con 50-C10D/3F y 50-C20E/4F, controlando un bastidor doble 50-L28Z10 de compresión/flexión de cemento y un cuarto bastidor de flexión 50-C1711/FR con accesorios

Máquina de ensayos de compresión automática EN AUTOMAX Pro 50-C56F02, actualizada con 50-C10D/3F, que controla un segundo bastidor de compresión de cemento 65-L18Z10 y un tercer bastidor de flexión 50-C1501/FR con accesorios



Máquina de ensayos de compresión automática ASTM AUTOMAX Pro 50-A52F02, actualizada con 50-C10D/3F, que controla un segundo bastidor de flexión 50-C1701/FR y un tercer bastidor de tracción 70-S12Z00



Opciones complementarias

INSTALACIÓN DE LA IMPRESORA EN SERIE

Los sistemas WIZARD Auto, PILOT Pro y AUTOMAX Pro PCS se pueden actualizar incorporando una impresora en serie en el panel trasero, con las siguientes especificaciones:

- Impresión muy silenciosa
- Gran velocidad: 50 mm/seg.
- Alta resolución: 200 dpi = 8 puntos/mm
- Permite imprimir texto y gráficos
- Fácil mantenimiento con autodiagnóstico
- Anchura del papel: 58 mm

La impresora permite imprimir los resultados del ensayo (incluido el gráfico de carga/tiempo para PILOT Pro y AUTOMAX Pro) al finalizar este.

50



50-Q60W/PR
Instalación de una impresora en serie en el panel de control de WIZARD Auto



50-Q60P/PR
Instalación de una impresora en serie en el panel de control de PILOT Pro y de AUTOMAX Pro

PUERTA FRONTAL RÍGIDA

Como alternativa a la protección contra esquirlas flexible en los bastidores de utilidad general ASTM.

50-A19/FG
Puerta frontal rígida para los bastidores 50-A12xxx y 50-C13xxx

50-C29/FG
Puerta frontal rígida para los bastidores 50-C23xxx y A22xxx

50-C25/FG
Puerta frontal rígida para los bastidores 50-C25xxx

50-C39/FG
Puerta frontal rígida para los bastidores 50-C34xxx y A32xxx

50-C35/FG
Puerta frontal rígida para los bastidores 50-C35xxx

50-A29/FG
Puerta frontal rígida para los bastidores 50-A29xxx y 50-A39xxx

KIT DE ENSAYOS A PRUEBA DE EXPLOSIONES

Todas las máquinas y bastidores de las series 50-C56xxx, 50-C57xxx, C68xxx y C78xxx pueden equiparse con un kit de ensayos especial que incluye cables de seguridad para fijar el plato superior al bastidor, sistema de seguridad anticaída en el plato inferior y rejilla de protección contra esquirlas metálica. Este kit es esencial para que la operación sea segura, cuando se realizan ensayos en muestras de alta resistencia con comportamiento explosivo.

50-C59/EK
Kit de ensayos a prueba de explosiones para la serie 50-C56xxx

50-C59/EK1
Kit de ensayos a prueba de explosiones para la serie C57xxx

50-C59/EK2
Kit de ensayos a prueba de explosiones para la serie C56Fxxx

50-C69/EK
Kit de ensayos a prueba de explosiones para las series 50-C68xxx y 50-C78xxx

No obstante, este kit de ensayo se incluye en las máquinas de ensayos de compresión EN de 4000 kN y 5000 kN de capacidad para ensayos de cubos, cilindros y bloques, modelos 50-C69xxx y 50-C79xxx.



Cable de seguridad para fijar el plato superior al bastidor

Plato inferior conectada por el eje de centrado roscado a los distanciadores o la cabeza del pistón

Rejilla de protección contra esquirlas metálica

Distanciadores con asas (véase la página 194)

PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN ESPECIALES

NORMA

► EN 12390-4 ► ASTM E74

Estos procedimientos pueden aplicarse a las máquinas de ensayos de hormigón, cemento y flexión equipadas con sistemas de ensayo WIZARD Auto, PILOT Pro, AUTOMAX Pro y AUTOMAX Multitest.

Las calibraciones especiales resultan útiles para ampliar la precisión de medición de la carga de Clase 1 en la parte inferior de la escala. Estas se sugieren cuando se deben realizar otros métodos de ensayo (flexión, tracción indirecta) o ensayos de materiales de baja resistencia en la máquina de compresión. A especificar en el momento de realizar el pedido.

50-C0050/CAL

Calibración especial de la unidad de lectura digital que garantiza la clase 1 desde el 1% de la escala hasta el fondo de escala (carga máxima). Adecuado para:

- Todas las máquinas de ensayos de 1500 a 5000 kN de capacidad.
- Todas las máquinas de ensayos de cemento de 300 y 600 kN de capacidad.
- Todos los bastidores de ensayos de flexión equipados con célula de carga.

50-C0050/CAL5

Calibración especial de la unidad de lectura digital que garantiza la clase 1 desde el 5% de la escala hasta el fondo de escala (carga máxima). Adecuado para:

- Todos los bastidores de doble cámara de cemento de 15 kN de capacidad.
- Todos los bastidores de ensayos de flexión equipados con transductores de presión

50-C0050/1CAL

Calibración especial de la unidad de lectura digital de carga para conseguir la clase 1 a partir de 0,5 kN. Disponible solo para los sistemas PILOT Pro o AUTOMAX Pro PCS de 300 kN y 500 kN de capacidad.

CERTIFICADO DE DUREZA DE LA SUPERFICIE DEL PLATO

NORMA

► EN 12390-4 ► ASTM C39
 ► ASTM C109 ► ASTM C349
 ► EN 196-1 ► ASTM D2664
 ► ASTM D2938 ► ASTM D7012

Estas normas prescriben una dureza mínima de la superficie dependiendo del tipo de ensayo a realizar. En caso necesario, se verifica la dureza con instrumentos certificados.

50-C0050/HRD2

La máquina o el bastidor de compresión se suministran con certificado de conformidad de dureza -55 HRC- de las superficies de los platos de ensayo de 165 mm. de diámetro.

50-C0050/HRD3

Igual que la anterior para platos de 220 mm de diámetro, 55 HRC.

50-C0050/HRD4

Igual que la anterior para platos de 300 mm de diámetro, 53 HRC.

50-C0050/HRD5

Igual que la anterior para platos cuadradas de 40 x 40 mm, 60 HRC.

50-C0050/HRD6

Igual que la anterior para platos cuadradas de 305 x 305 mm, 53 HRC.

50-C0050/HRD7

Igual que la anterior para platos rectangulares de 510 x 310 x 50 mm, HRC 55,5.

50-C0050/HRD9

Igual que la anterior para platos de 300 mm diámetro x 50 mm, para ensayos de rocas según la norma ASTM D7012, 58 HRC (debe solicitarse junto con 50-Q0050/HRD).

50-C0050/HRD10

Igual que la anterior para platos rectangulares de 510 x 310 x 90 mm, 55,5 HRC.

65-L0050/HRD

Igual que la anterior para las máquinas o bastidores de cemento modelo 65-Lxxxxx, 60 HRC.

INTERRUPTOR DE BLOQUEO DE LA PROTECCIÓN CONTRA ESQUIRLAS

Evita la ejecución del ensayo con la protección de seguridad abierta

50-C50/P1

Para WIZARD Auto, PILOT Pro y AUTOMAX Pro PCS.

50-C50/P3

Para WIZARD Auto PCS.



50-C50/P1

Accesorios de ensayo

DISPOSITIVOS DE ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA

NORMA

▶ EN 1338 ▶ EN 12390-6 ▶ ASTM C496

50

Bastidor de acero de dos columnas con un soporte de autocentrado de la muestra y una viga de carga superior suspendida con muelles para un ajuste libre en la muestra. Las columnas pueden regularse en altura para ajustar la luz vertical interna entre los travesaños superiores e inferiores. Los dispositivos se pueden colocar fácilmente en la placa inferior de la máquina de compresión, usando los distanciadores adecuados para ajustar la luz vertical. El dispositivo se debe complementar con tiras de compresión que se deben insertar entre la muestra y las vigas de carga.

Modelo	50-C9000/C	50-C9000/A	50-C9070/C	50-C9070/A
Muestras	Cilindros de hasta 160 mm diámetro x 320 mm	Cilindros de hasta 250 mm diámetro x 500 mm	Bloques de pavimentación de hasta 160 mm de anchura	Bloques de pavimentación de hasta 320 mm de anchura
Altura máx.*	370 mm	395 mm	370 mm	370 mm
Dimensiones totales, anchura/longitud	250/335	345/525	250/335	420/335
Luz vertical máxima, mm	225	257	225	225
Regulación máx. de columnas, mm	110	N.A.	110	110
Luz vertical mínima, mm	115	N.A.	65**	65**
Recorrido máximo, mm	45	45	45	45
Luz horizontal máxima, mm	170	255	170	330
Longitud de los travesaños, mm	330	525	330	330
Peso aproximado, kg	32 kg	65 kg	33 kg	50 kg
Tiras de compresión	50-C9002 según ES 50-C9002/A según ASTM	50-C9001/A	50-C9002	50-C9002

*Retire la placa de compresión inferior para alojar el dispositivo de sujeción o ajuste la luz vertical restante con distanciadores adecuados (ver Accesorios de la máquina).

**Con distanciador de 50 mm incluido.



50-C9070/C



50-C9000/A



50-C9000/C acoplado en la máquina de compresión

DISPOSITIVO PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE HORMIGÓN

NORMA

- ▶ EN 12390-5 ▶ ASTM C78
- ▶ ASTM C293 ▶ AASHTO T97

50-C9010/C

Accesorio de ensayo de flexión para ensayos de punto central y tercer punto en vigas de hormigón. Altura total: 370 mm si se ajusta para vigas de 150 mm y 320 mm para vigas de 100 mm. Los dispositivos pueden colocarse fácilmente en la máquina de ensayos de compresión quitando la placa inferior o utilizando distanciadores adecuados para ajustar la luz vertical.

- Luz vertical máxima: 155 mm (altura total: 370 mm)
- Luz vertical mínima: 45 mm (altura total: 260 mm)
- Recorrido máx.: 45 mm
- Rodillos: 25 mm diámetro x 160 mm
- Distancia entre los rodillos superiores: 100 mm o 150 mm o rodillo único
- Distancia entre los rodillos inferiores: 300 mm o 450 mm
- Peso aproximado: 41 kg
- Anchura total: 255 mm
- Longitud total: 620 mm
- Altura total: 370 mm



50-C9010/C acoplado en la máquina de compresión

50-C9010/CA

Igual que el anterior, pero con:

- Distancia entre los rodillos superiores: 4" o 6", o rodillo único
- Distancia entre los rodillos inferiores: 12" o 18"



50-C9010/C

DISPOSITIVOS DE COMPRESIÓN PARA CEMENTO Y MORTERO

NORMA

- ▶ ASTM C109 ▶ EN 196

Este resistente bastidor está equipado con un plato superior con asiento esférico que se desplaza verticalmente sostenida por un muelle. El aparato puede situarse y centrarse directamente sobre el plato inferior de la máquina. Los modelos 50-C9030 y 50-C9030/H, que cumplen con la norma EN 196, están diseñados para realizar ensayos en fragmentos de prismas de 40 x 40 x 160 rotos por flexión, mientras que los modelos 50-C9032 y 50-C9032/H, que cumplen con la norma ASTM C109, están provistos de placas de compresión de 75 mm de diámetro, junto con una luz vertical de 53 mm, se utilizan para ensayos en cubos de 50 mm/2" y otras muestras pequeñas como, por ejemplo, microtestigos.

La luz vertical de la máquina de compresión se debe ajustar utilizando los distanciadores adecuados. Ver Accesorios de la máquina

Peso aproximado: 8 kg

50-C9030

Dispositivo de compresión para ensayos en fragmentos de prismas de 40 x 40 x 160 mm rotos por flexión según la norma EN 196. Altura total 195 mm.

50-C9030/C

Igual que el anterior, pero con certificado de conformidad de dureza para los platos de compresión

50-C9030/H

Dispositivo de compresión para ensayos en fragmentos de prismas de 40 x 40 x 160 mm rotos por flexión según la norma EN 196-1. Modelo de alta rigidez. Altura total 225 mm.

50-C9030/HC

Igual que el anterior, pero con certificado de conformidad de dureza para los platos de compresión

50-C9032

Dispositivo de compresión para ensayos en cubos de mortero de 50 mm, 2", según la norma ASTM C109. Altura total 195 mm.

50-C9032/C

Igual que el anterior, pero con certificado de conformidad de dureza para los platos de compresión

50-C9032/H

Dispositivo de compresión para ensayos en cubos de 50 mm (2") según la norma ASTM C109. Modelo de alta rigidez. Altura total 225 mm.

50-C9032/HC

Igual que el anterior, pero con certificado de conformidad de dureza para los platos de compresión



50-C9030/H



50-C9032/H



50-C9030



50-C9032

Consolas de control automático independientes para reequipamiento

SMARTline

Los sistemas de potencia y control PILOT Pro y AUTOMAX Pro automáticos y súper automáticos también están disponibles en una configuración independiente que se puede utilizar de forma rentable para actualizar cualquier marca de máquinas de ensayo equipadas con manómetros antiguos o unidades de lectura electrónica menos fiables y bombas hidráulicas con control de flujo manual.



Wizard Auto PCS para reequipamiento de las máquinas

WIZARD AUTO

Este sistema de potencia y control se puede utilizar de forma rentable para actualizar y reequipar las máquinas de ensayos antiguas y transformarlas en modernas máquinas de ensayos de compresión automáticas. Tanto el sistema hidráulico como la interfaz digital deben montarse lateralmente en el bastidor de ensayo (soporte lateral de montaje en pared incluido).

El sistema hidráulico consiste esencialmente en una bomba de dos etapas y un motor de CA equipado con un dispositivo inversor de alta eficiencia que reduce el consumo de energía y proporciona un funcionamiento silencioso.

La interfaz digital cuenta con dos canales analógicos de 16 bits para los sensores de carga, una amplia pantalla gráfica de 128 x 80 píxeles para la visualización en tiempo real de la carga y la resistencia y la aplicación automática de la velocidad de carga seleccionada.



Para ampliar detalles y conocer las especificaciones técnicas, consulte la página 169

50-Q90W02
Sistema de accionamiento y control automático Wizard Auto, que incluye bomba de dos etapas con motor de CA con inversor e interfaz digital. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-Q90W04
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

SMARTline PILOT PRO

50-C10P02
Línea PILOT Pro SMART, consola de control automática. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C10P04
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

SMARTline AUTOMAX PRO

50-C10F02
Línea AUTOMAX Pro SMART, consola de control automática. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C10F04
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Dimensiones totales y pesos de PILOT Pro y Automax Pro:

- 1292 x 350 x 450 mm (alto x ancho x fondo)
- 80 kg aprox.

Las especificaciones técnicas de las unidades PILOT Pro y AUTOMAX Pro y sus prestaciones superiores se describen detalladamente en las páginas 170 a 172.



Nota importante:

Todos los sistemas anteriores (PILOT Pro, AUTOMAX Pro y WIZARD Auto) deben completarse con una manguera hidráulica de goma, un transductor de presión y un cable de conexión. A continuación, se ofrecen los modelos adecuados.

82-P0700
Transductor de presión, 0-700 bares.

82-P0349/ELT
Cable de conexión del transductor de presión

82-Q0200
Manguera hidráulica de goma de 1,6 m de longitud

Para ampliar detalles y conocer las especificaciones técnicas, consulte la página 414

Bastidores para ensayos de flexión y transversales

Ofrecemos una amplia gama de bastidores de flexión, controlados por nuestros sistemas de potencia y control PILOT Pro o AUTOMAX Pro, o por la consola de control informatizada AUTOMAX Multitest. En conjunto, esta gama satisface todos los requisitos, desde los ensayos de flexión estándar en vigas de hormigón, hasta los ensayos más complejos bajo control por desplazamiento y deformación en FRC (hormigón reforzado con fibra), hormigón proyectado para túneles y otras muestras estructurales reforzadas con telas de fibra de carbono o similares.

NORMA

▶ EN 1339 ▶ EN 1340 ▶ EN 12390-5 ▶ ASTM C78 ▶ ASTM C293 ▶ EN 14488-5 ▶ ASTM C1609 ▶ ASTM C1018

50-C0920/FR

BASTIDOR DE FLEXIÓN PARA VIGAS

150 kN de capacidad, con rodillos de carga para ensayos de flexión de 3 y 4 puntos en vigas de hormigón según las normas EN 12390-5, ASTM C78 y ASTM C293. Incluye transductor de presión y kit de conexión para la consola de control independiente.

Accesorios

50-C0920/B

Pedestal del bastidor, 455 x 465 x 615 mm (ancho x fondo x alto), peso 23 kg.

50-C0920/1

Platos de compresión de 165 mm diámetro x 30 mm

50-C0920/2

Interruptor limitador del recorrido del pistón

Cap. máx. de carga	150 kN / 33 klf
Luz vertical máxima	158 mm/6,2"
Luz horizontal	185 mm /7,3"
Diámetro del rodillo	40 mm diámetro x 160 mm/1,6 mm diámetro x 6,3"
Distancia entre los rodillos superiores	Ajustable de 100 a 200 mm o de 4" a 6" para cargas de 3 y 4 puntos
Distancia entre los rodillos inferiores	300 o 450 mm y 12" o 18"
Recorrido del pistón	75 mm/3"
Dimensiones totales sin pedestal	455 x 560 x 960 mm/18 x 22 x 38"
Peso total	170 kg/374 lb



El mismo bastidor está disponible en la versión Compact-Line, controlado por Wizard Auto PCS. Para obtener más información, visite nuestro sitio web.

BASTIDORES DE ALTA RIGIDEZ "PÓRTICO", 200 Y 350 KN DE CAPACIDAD.

Disponible en dos versiones:

Simplex, para el modo de ensayo en paralelo (véase la página 204).

Duplex, para el modo de ensayo en paralelo y ortogonal (véase la página 204).

Estos bastidores de flexión de alta rigidez se han diseñado especialmente para ensayos controlados por desplazamiento en materiales de construcción avanzados, por ejemplo, hormigón reforzado con fibra (FRC) y hormigón proyectado.



Versiones SIMPLEX, 200 y 350 kN



Versiones DUPLEX, 200 y 350 kN
Más información en la página...

BASTIDOR DE ESTRUCTURA ABIERTA, UNIVERSAL, 300 KN DE CAPACIDAD.

La estructura abierta en forma de "C" permite una carga frontal fácil y práctica de la muestra, pero durante el ensayo la estructura se cierra con una varilla vertical sujeta y tensada hidráulicamente para compensar la deformación del bastidor durante el ensayo, garantizando así una elevada rigidez.



Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR



Bastidores de alta rigidez Simplex y Duplex "PÓRTICO", 200 y 350 kN de capacidad.

NORMA

- ▶ EN 1339 ▶ EN 1340 ▶ EN 12390-5 ▶ ASTM C78 ▶ ASTM C293 ▶ EN 14488-5 ▶ EN 14651
- ▶ ASTM C1609 ▶ ASTM C1550

50

Estos bastidores de flexión de alta rigidez se han diseñado especialmente para ensayos controlados por desplazamiento en materiales de construcción avanzados, por ejemplo, hormigón reforzado con fibra (FRC) y hormigón proyectado. Estos ensayos se ven afectados significativamente por la rigidez real del bastidor, por lo que estos nuevos modelos (200 kN/mm) cumplen con los requisitos de rigidez de las normas internacionales pertinentes.

Este notable resultado proviene de las secciones del bastidor, pero también se deriva de la disposición que mantiene la muestra alineada (modo de ensayo en paralelo) con las vigas transversales del bastidor que maximiza la rigidez estructural. Rodillos no incluidos. Ver accesorios en la página 206



50-C1511/FR con rodillos 50-C1500/1 para ensayos en vigas de hormigón de hasta 650 mm de longitud en modo paralelo



50-C1511/FR con rodillos 50-C1500/1 para ensayos en vigas de hormigón de hasta 650 mm de longitud en modo paralelo



50-C1711/FR con rodillos 50-C1500/1



50-C1701/FR con rodillos 50-C1700/1 durante el ensayo CMOD: La viga de FRC se mantiene paralela al bastidor para lograr la máxima rigidez

CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS

- » 200 y 350 kN de capacidad.
- » Alta rigidez: 200 kN/mm
- » SIMPLEX, solución de tamaño reducido para ensayos de muestras de hasta 650 mm de longitud (850 mm para el modelo de 350 kN) en modo de ensayo en paralelo
- » DUPLEX, modo de ensayo doble, en paralelo para una rigidez máxima y ortogonal para ensayos en muestras de más de 650 mm (850 mm para el modelo de 350 kN)
- » La luz horizontal de todos los modelos es adecuada para muestras grandes como planchas, losas, baldosas, vigas y bordillos de hasta 650 mm (850 mm para el modelo de 350 kN) de longitud
- » Medición de carga mediante un transductor de presión o una célula de carga (se recomienda para ensayos de FRC)
- » Retorno del pistón mediante contrapesos
- » Con interruptor limitador del recorrido del pistón y kit de conexión a la consola de control

50-C1510/FR

200 kN de capacidad Bastidor de flexión de alta rigidez SIMPLEX con transductor de presión y kit de conexión para consola de control independiente. Rodillos no incluidos. Incluye distanciadores para reducir la luz en: 50 mm y 100 mm

50-C1511/FR

Igual que el anterior, pero equipado con célula de carga.

50-C1500/FR

200 kN de capacidad Bastidor de flexión de alta rigidez DUPLEX con transductor de presión y kit de conexión para consola de control independiente. Rodillos no incluidos. Incluye distanciadores para reducir la luz en: 50 mm y 100 mm

50-C1501/FR

Igual que el anterior, pero equipado con célula de carga.

50-C1711/FR

350 kN de capacidad Bastidor de flexión de alta rigidez SIMPLEX con célula de carga y kit de conexión para consola de control independiente. Rodillos no incluidos. Incluye distanciadores para reducir la luz en 50 mm, 80 mm, 100 mm, 130 mm, 150 mm y 180 mm.

50-C1701/FR

350 kN de capacidad Bastidor de flexión de alta rigidez DUPLEX con célula de carga, viga superior para soporte los rodillos y kit de conexión para consola de control independiente. Rodillos no incluidos. Incluye distanciadores para reducir la luz en: 50 mm, 100 mm y 150 mm.

Especificaciones técnicas

Modelos 50-	Simplex C1510/FR C1511/FR ⁽¹⁾	Duplex C1500/FR C1501/FR ⁽¹⁾	Simplex C1711/FR ⁽¹⁾	Duplex C1701/FR ⁽¹⁾
Capacidad máxima, kN	200	200	350	350
Luz horizontal, mm	720	720	900	900
Luz vertical máxima, mm*, con -50-C1500/1 (4 puntos) -50-C1500/1 (3 puntos) -50-C1700/1 (3 y 4 puntos)	210 304 -	210 304 -	335 430 -	- - 260
Distancia entre los rodillos superiores, ajustable, mm	De 100 a 200 o rodillo único	De 100 a 200 o rodillo único	De 100 a 200 o rodillo único	De 100 a 500 o rodillo único
Distancia entre los rodillos inferiores- Modo de ensayo en paralelo, ajustable en mm,	De 150 a 600	De 150 a 600	De 150 a 800	De 150 a 800
Distancia entre los rodillos inferiores- Modo de ensayo ortogonal, ajustable en mm,	-	550 a 1000	-	De 850 a 1500
Recorrido del pistón, mm	130	130	130	130
Dimensiones totales (longitud x anchura x altura) mm	1000 x 500 x 1250	1000 x 1100 x 1250	1150 x 600 x 1550	1150 x 1600 x 1550
Peso aproximado, kg	260	280	385	520

50

* La luz vertical puede reducirse mediante distanciadores adecuados.

⁽¹⁾ Modelos con célula de carga. Los demás modelos están equipados con un transductor de presión.

Accesorios

Véase la página siguiente



Los modelos SIMPLEX permiten el acceso directo del operador al bastidor, lo que facilita la carga frontal y la colocación de las muestras o de los accesorios de ensayo pesados

Bastidores de alta rigidez Simplex y Duplex "PÓRTICO", 200 y 350 kN de capacidad.

NORMA

- ▶ EN 1339 ▶ EN 1340 ▶ EN 12390-5 ▶ ASTM C78 ▶ ASTM C293 ▶ EN 14488-5 ▶ EN 14651
- ▶ ASTM C1609 ▶ ASTM C1550

50

Accesorios comunes a todos los modelos

50-C1500/2

Juego de un rodillo superior y dos rodillos inferiores para ensayos con baldosas de pavimentación según la norma EN 1339. Dimensiones de los travesaños: 40 mm de diámetro x 620 mm de longitud

50-C1500/3

Punzón de carga superior para ensayos con bordillos, según la norma EN 1340. Para su uso con travesaños de 50-C1500/2.

50-C1500/6

Accesorio para ensayos de planchas de hormigón proyectado según la norma EN 14488-5. Incluye base cuadrada de apoyo y elemento de carga de asiento esférico. Deberá completarse con los transductores de desplazamiento 50-C1500/9 y 50-C1500/8.

50-C1500/7

Juego de platos inferior y superior de asiento esférico, de 165 mm de diámetro, para ensayos de compresión en muestras pequeñas y de baja resistencia.

50-C1500/8

Transductor de desplazamiento, 50 mm de recorrido, para la lectura del desplazamiento del centro de la plancha de hormigón proyectado bajo una carga concentrada.

50-C1500/9

Transductor de desplazamiento de 100 mm para la medición del recorrido del pistón. Con accesorios.

50-C1500/5

Bastidor de ensayo auxiliar para la medición de la deflexión de las vigas de FRC según las normas EN 14488-3, 14651 y ASTM C1609.

C1500/10

Accesorio para ensayos en vigas de hormigón según la norma EN 14651 bajo control de deflexión. Para su uso junto con el dispositivo de sujeción 50-C1500/5

50-C1500/50

Distanciadores de 50 mm de grosor

50-C1500/80

Distanciadores de 80 mm de grosor

Accesorios para los modelos 50-C15xx/FR y 50-C1711/FR

50-C1500/1

Conjunto de rodillo superior e inferior (incluida la viga superior con rótula para el soporte de los rodillos) para ensayos de flexión de punto central y tercer punto. Dimensiones de los travesaños: 30 mm de diámetro x 210 mm de longitud

50-C1500/11

Igual que el anterior, pero 30 mm de diámetro x 310 mm de longitud.

50-C1500/4

Conjunto del rodillo superior (incluida la viga superior con rótula para el soporte de los rodillos) para ensayos de flexión de tercer punto y de punto central, incluidos dos rodillos de 210 mm x 40 mm de diámetro. Para su uso con travesaños de 50-C1500/2

50-C1500/12

Igual que el anterior, pero 40 mm de diámetro x 310 mm, travesaños

50-C1500/R

Reglas con escala en pulgadas para 50-C15xx/FR

50-C1700/R1

Reglas con escala en pulgadas para 50-C1711/FR

Accesorios para el modelo 50-C1701/FR 50-C1700/1

Rodillos superior e inferior para ensayos de flexión de punto central y tercer punto. Dimensiones de los rodillos: 30 mm de diámetro x 310 mm de longitud

50-C1700/4

Rodillos de carga superiores para ensayos de flexión de tercer punto y de punto central, incluidos dos rodillos de carga de 310 mm x 40 mm de diámetro. Para su uso con travesaños de 50-C1500/2

50-C1700/R2

Reglas con escala en pulgadas para 50-C1701/FR

Accesorios para los modelos 50-C17xx/FR

50-C1700/7

Accesorio para el ensayo de losas de hormigón proyectado según ASTM C1550. Compuesto por: base cuadrada de soporte y elemento de carga con rótula.



Detalle de la célula de carga y del transductor de desplazamiento de recorrido del pistón 50-C1500/9



50-C1501/FR con placas de compresión 50-C1500/7

50-C1701/FR con rodillos inferiores 50-C1500/2 y almohadilla de carga 50-C1500/3 para ensayos de bordillos según la norma EN 1340



50-C1511/FR con travesaños 50-C1500/1, bastidor auxiliar 50-C1500/5 y dos transductores LVDT 82-P0331/C para ensayos de flexión en vigas de FRC según la norma ASTM C1609



50-C1711/FR con C1700/7 y C1500/8 para ensayos de panchas redondas según la norma ASTM C1550



50-C1701/FR con C1500/6 y C1500/8 para ensayos de planchas cuadradas según la norma EN 14488-5

AUTOMAX^{PRU}m AUTOMAX^{MULTITEST}

Principales aplicaciones y accesorios para ensayos

Los sistemas de esta gama, cuando están conectados al bastidor y a los accesorios adecuados, pueden realizar los ensayos siguientes:

ENSAYOS DE COMPRESIÓN Y FLEXIÓN. En las páginas 200 y 201, se muestran y se describen todos los accesorios pertinentes

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD. A continuación, se describen todos los accesorios pertinentes

ENSAYOS CON CONTROL DE DESPLAZAMIENTO Y DEFORMACIÓN. En las páginas 210 y 211, se describen todos los accesorios pertinentes

50

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ELASTICIDAD

NORMA

▶ EN 12390-13 ▶ EN 13412 ▶ EN 13286-43 ▶ ASTM C469 ▶ ISO 6784 ▶ DIN 1048 ▶ BS 1888:121 ▶ UNI 6556

Una determinación importante del ensayo es la deformabilidad elástica del hormigón y el mortero bajo carga antes de la primera rotura, que puede ser: longitudinal (módulo de Young) y transversal (módulo de Poisson). La muestra ha de someterse a una secuencia de ciclos de carga y descarga bajo una tasa de carga/descarga controlada. El sistema de ensayo controlará el flujo de aceite con incrementos y decrecimientos precisos y medirá la deformación longitudinal y transversal.

El ensayo puede realizarse mediante diferentes métodos:

55-C0222/G

Compresímetro-extensómetro electrónico universal

Estructura de aluminio y acero que incorpora un transductor inductivo de gran precisión. Se suelen recomendar tres unidades para la medición de la deformación axial. Estas pueden aplicarse fácilmente a la muestra con un par de bandas elásticas que se suministran de serie.

VENTAJAS

- » Ideal para la medición de la deformación axial
- » Alta sensibilidad: 0,02 micras
- » Adecuado para muestras de diferentes tamaños: cilindros de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm, cubos de hasta 200 mm, prismas de 40 x 40 x 160 mm, etc.
- » Fácil y rápida aplicación a la muestra
- » Longitud del medidor: ajustable de 50 a 160 mm
- » Dimensión axial máxima: 150 mm



Tres compresímetros-extensómetros 55-C0222/G acoplados a una muestra cilíndrica durante la etapa de la compresión.



Tres compresímetros-extensómetros 55-C0222/F acoplados a una viga de hormigón



Tres compresímetros-extensómetros 55-C0222/G acoplados a un prisma de mortero de 40 x 40 x 160 mm

55-C0222/G

Compresímetro-extensómetro electrónico universal para cilindros, prismas y cubos. Con distanciadores para muestras pequeñas, plantilla para la longitud de la galga y par de bandas elásticas para sujetar el medidor a la muestra.

55-C0222/GA

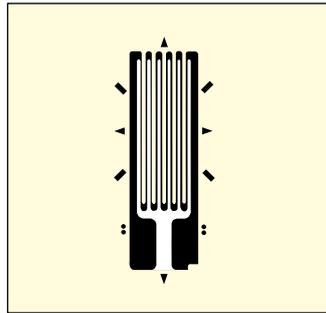
Igual que el anterior, pero con plantilla para ajustar la longitud de la galga en pulgadas



55-C0222/G
Juego de compresímetro-extensómetro

Galgas extensométricas

Proporcionan una señal eléctrica muy precisa, estrictamente proporcional a la deformación de la muestra sometida a la carga, para la determinación del módulo elástico y las características de resistencia. Se pueden aplicar a la superficie de la muestra mediante un agente adhesivo-catalizador especial y otros accesorios, todos incluidos en el kit de aplicación de galgas extensométrica 82-P0399/C.



Determinación del módulo elástico utilizando galgas extensométricas montadas en la superficie

Especificación técnica e información para pedidos

Galga extensométrica Modelos 82-	P0390	P0391	P0392	P0393	P0396
Anchura de galga, mm	0,9	1,2	2,3	1	1
Longitud de galga, mm	10	20	30	60	120
Resistencia, ohm	120	120	120	120	120
Puente	¼	¼	¼	¼	¼
N.º de galgas por paquete	10	10	10	10	10

82-P0399/C

Kit de aplicación de la galga extensométrica, que incluye: acondicionador, neutralizador, acetona, pinza, adhesivo con agente catalizador, 100 mm de cable bipolar, soldador, estaño de soldadura, escalpelos, tijeras, cinta adhesiva, cinta de sellado, papel de lija y maleta de transporte.



82-P0399/C

82-P0398

Dispositivo de compensación para hasta 4 puentes de Wheatstone con ¼ o ½ puente

82-P0399/1

Terminales de conexión, lámina de 50 pares



82-P0398

Dispositivos de compresión axial-circunferencial

NORMA ▶ ASTM C469

El compresímetro/extensómetro para el módulo de elasticidad estático y el coeficiente de Poisson según la norma ASTM C469 es un dispositivo para medir la deformación longitudinal y la correspondiente deformación diametral de cilindros o testigos de hormigón de 150 mm diámetro x 300 mm (6" x 12") y 100 mm diámetro x 200 mm (4" x 8"), sometidos a carga axial.

50

55-C0221/E

Dispositivo de compresión axial-circunferencial con dos transductores de desplazamiento de alta precisión, tipo LDT, 10 mm de recorrido x 0,001 mm de resolución. Adecuado para cilindros de 150 mm diámetro x 300 mm (6" x 12").

55-C0221/E1

Igual que 55-C0221/E, pero solo para la determinación axial.

55-C0221/F1

Igual que 55-C0221/F, pero solo para la determinación axial.

55-C0221/F

Igual que el anterior, pero para cilindros de 100 mm diámetro x 200 mm (4" x 8").



55-C0221/E



55-C0221/F

También podemos proporcionar un modelo digital para su uso junto con sistemas de ensayo no diseñados para la adquisición directa de los valores de deformación.

55-C0221/D

Dispositivo de compresión axial-circunferencial con 2 medidores digitales de 25 x 0,001 mm con salida para conexión a PC (hace falta el cable especial 82-D1261/LINK).



Nota: El reloj comparador instalado en el dispositivo 55-C0221/D se puede conectar al PC mediante el cable D1261/LINK para descargar las lecturas de desplazamiento. Al pulsar un botón en el cable, la lectura actual se guarda automáticamente en una celda de Excel o en una fila del bloc de notas. Las lecturas no se adquieren continuamente, sino solo cuando se pulsa el botón.

AUTOMAX^{PRO} m AUTOMAX^{MULTITEST} Principales aplicaciones y accesorios

Ensayos con control de desplazamiento y deformación

Estos ensayos se suelen realizar para determinar la ductilidad de materiales de construcción especiales que se utilizan para su capacidad superior de deformación tras el primer agrietamiento. Se aplican, en particular, en los materiales siguientes: FRC (hormigón reforzado con fibra), hormigón proyectado, muestras estructurales reforzadas con telas de fibra de carbono o similar.

Los ensayos anteriores siempre incluyen dos fases:

Endurecimiento: La carga aplicada a la muestra se incrementa gradualmente para producir un ratio de deformación constante (por ejemplo el ratio de deflexión de una viga) hasta el valor de carga máxima y el primer agrietamiento.

Reblandecimiento: La carga aplicada a la muestra se reduce gradualmente para mantener la misma tasa de deformación de la fase de endurecimiento. El ensayo finaliza cuando la muestra alcanza el nivel de deformación de referencia.

El resultado típico del ensayo es el área que aparece debajo del diagrama tensión-deformación. Cuanto mayor es el valor de esta área, mayor es la capacidad de deformación del material del ensayo.

El sistema de ensayo debe tener un tiempo de reacción muy rápido y una regulación del flujo de aceite extremadamente precisa; si no, al final de la fase de endurecimiento, con la inestabilidad típica de la etapa siguiente, es posible perder el control del ensayo produciendo una rotura temprana de la muestra y perdiéndose los resultados del ensayo (el diagrama de tensión-deformación se pierde parcialmente y el área delimitada no se puede medir).

La capacidad de nuestros sistemas para cumplir a la perfección con los exigentes requisitos en los ensayos con control por deformación se ha obtenido tras años de investigación y cooperación con el mundo académico y son descritos por las numerosas normativas internacionales.

MEDICIÓN DE LA DEFLEXIÓN Y LA RIGIDEZ DE LA VIGA:

NORMA

- ▶ EN 14488-3 ▶ ASTM C1609
- ▶ ASTM C1018

Este ensayo se realiza para evaluar el comportamiento a la flexión y las características de resistencia residual del hormigón reforzado con fibra (FRC) y de las vigas de hormigón proyectado. El juego completo incluye un bastidor auxiliar para el posicionamiento correcto de dos transductores de desplazamiento de alta precisión a ambos lados de la muestra.

Configuración típica de un juego de ensayos completo

Debe incluir:

- Consola AUTOMAX Multitest o máquinas de ensayos de compresión AUTOMAX Pro-M
- Bastidores SIMPLEX o DUPLEX, 50-C15x1/FR o C17x1/FR

Con:

50-C1500/9

Transductor de desplazamiento de recorrido del pistón de 100 mm

50-C1500/5

Bastidor de ensayo auxiliar para medición de la deflexión de las vigas

82-P0331/C

Transductor de desplazamiento de gran precisión, 10 mm de recorrido (hacen falta 2 PC)

50-C1500/1

Rodillos superior e inferior de 30 mm diámetro x 210 mm

O, como alternativa:

50-C1700/1

Rodillos superior e inferior de 30 mm diámetro x 310 mm (solo para C1701/FR)



Ensayo de deflexión de vigas según la norma ASTM C1609, que incluye dos transductores de desplazamiento LVDT de alta precisión y un bastidor auxiliar

MEDICIÓN DE LA ABERTURA DE LAS GRIETAS (CMOD/CTOD)

NORMA

- ▶ EN 14651 ▶ UNI 11039-2

Se realiza para determinar el desplazamiento en el borde de la grieta (CMOD) de acuerdo con la norma EN 14651. El transductor debe colocarse sobre la ranura aserrada previamente en la viga de ensayo.

Configuración típica de un juego de ensayos completo

Debe incluir:

- Consola AUTOMAX Multitest o máquinas de ensayos de compresión AUTOMAX Pro-M
- Bastidores SIMPLEX o DUPLEX, 50-C15x1/FR o C17x1/FR

Con:

50-C1500/9

Transductor de desplazamiento de recorrido del pistón de 100 mm

82-P0331/E

Transductor de desplazamiento de gran precisión para medir el desplazamiento de apertura en el borde de la grieta (COD) y el desplazamiento de apertura en el borde de la grieta (CMOD)

NOTA: Para el ensayo CTOD según la norma UNI 11039-2 se necesitan tres transductores 82-P0331/E, uno para el posicionamiento inferior y dos para el posicionamiento lateral.

82-P0331/E1

Dispositivos de fijación, 20 unidades, para el posicionamiento del transductor inferior

82-P0331/E2

Dispositivos de fijación, 20 unidades, para el posicionamiento del transductor lateral

50-C1500/1

Rodillos superior e inferior de 30 mm diámetro x 210 mm

O, como alternativa:

50-C1700/1

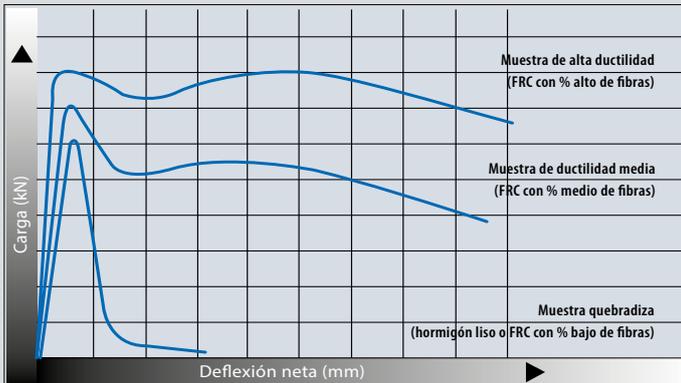
Rodillos superior e inferior de 30 mm diámetro x 310 mm (solo para C1701/FR)



Ensayo CMOD según la norma EN 14651 con medición CTOD



Transductor extensométrico de clip para el ensayo CMOD (82-P0331/E)



Para llevar a cabo correctamente la fase de reblandecimiento, todos estos ensayos deben realizarse bajo control de desplazamiento, con un bastidor de flexión adecuado que tenga la rigidez y la capacidad adecuadas como, por ejemplo, nuestros modelos de 200 kN y 350 kN, SIMPLEX y DUPLEX, equipados con célula de carga (véase la página 204) y sistemas de control adecuados como nuestros modelos AUTOMAX Multitest y Automax Pro-M (ver las páginas 172 a 176).

Diagrama típico de una viga de FRC sometida al ensayo de flexión. La energía absorbida es la zona situada bajo la curva de carga/deflexión. El uso de fibras en la mezcla de hormigón aumenta su capacidad de absorción de energía y, por tanto, su ductilidad.

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA EN LOSAS:

NORMA

► ASTM C1550 ► EN 14488-5

Este ensayo se realiza para evaluar el comportamiento a la flexión y las características de resistencia residual del hormigón reforzado con fibra (FRC) y de las losas de hormigón proyectado. Se puede realizar en losas cuadradas o redondas según las normas EN o ASTM.



Losas de hormigón redondas, de 800 mm de diámetro, sometidas a un ensayo de carga concentrada según la norma ASTM C1550

Ensayo de losas según la norma ASTM C1550 en el bastidor de flexión SIMPLEX de 350 kN 50-C1711/FR



Configuración típica de un juego de ensayos completo según la norma ASTM C1550

Debe incluir:

- Consola AUTOMAX Multitest o máquinas de ensayos de compresión AUTOMAX Pro-M
- Bastidores SIMPLEX o DUPLEX 50-C17x1/FR

Con:

50-C1700/7
Bastidor de soporte inferior redondo para losas redondas de FRC, 800 mm de diámetro x 75 mm de grosor, con elemento superior para carga concentrada. Conforme a la norma ASTM C1550.

50-C1500/9
Transductor de desplazamiento de recorrido del pistón de 100 mm

50-C1700/8
Transductor de desplazamiento por deflexión central de la losa de 60 mm



Configuración típica de un juego de ensayos completo según la norma EN 14488-5

Debe incluir:

- Consola AUTOMAX Multitest o máquinas de ensayos de compresión AUTOMAX Pro-M
- Bastidores SIMPLEX o DUPLEX, 50-C15x1/FR o C17x1/FR

Con:

50-C1500/6
Bastidor auxiliar para ensayos de absorción de energía en muestras de hormigón proyectado de 600 x 600 x 100 mm, con base cuadrada y elemento de carga. Cumple con la norma EN 14488-5.

50-C1500/9
Transductor de desplazamiento de recorrido del pistón de 100 mm

50-C1500/8
Transductor de desplazamiento por deflexión central de la plancha de 50 mm



Losas de hormigón cuadradas, de 600 x 600 mm, sometidas a un ensayo de carga concentrada según la norma EN 14488-5

Ensayo de losas cuadradas de FRC según la norma EN 14488-5 en el bastidor de flexión DUPLEX de 350 kN 50-C1701/FR



Herramientas de toma de muestras

54

NORMA

▶ EN 12350-1

54-C0100

Cogedor de acero inoxidable. 125 mm de diámetro x 250 mm de longitud, 5 kg de capacidad. Ideal para tomar muestras de hormigón. Peso: 1,1 kg (aprox.)



54-C0100

Información para pedidos

54-C0149/B

Juego para ensayos de cono de asentamiento portátil que incluye cono de acero, base metálica con abrazaderas, puente de medición y varilla apisonadora graduada.

54-C0150/C

Juego para ensayos de cono de asentamiento portátil que incluye cono de acero inoxidable, base metálica con abrazaderas, puente de medición y varilla apisonadora graduada.

54-C0149/E

Juego para ensayos de cono de asentamiento que incluye cono de acero inoxidable, placa base metálica, varilla apisonadora, regla de acero y cogedor.

54-C0150

Juego para ensayos de cono de asentamiento que incluye cono de acero inoxidable, base metálica con abrazaderas, varilla apisonadora, columna de medición, embudo para cono y cogedor.



54-C0150

Juegos para ensayos de cono de asentamiento

NORMA

▶ EN 12350-2 ▶ ASTM C143
▶ AASHTO T119 ▶ BS 1881:102
▶ NF P18-305

El cono de asentamiento también se conoce como cono Abrams, por el nombre de su inventor. Producimos varias versiones de conos de asentamiento, incluidos los modelos 54-C0149/B y 54-C0150/C particularmente adecuados para inspecciones *in situ*, ya que son manejables, fáciles de transportar y con alojamiento para todas las piezas.

Todos los conos son resistentes y sin juntas. Los conos y los componentes también pueden adquirirse por separado. Ver Accesorios y recambios.

Peso de cada juego: 8 kg aprox.



54-C0149/B, 54-C0150/C posición de transporte



54-C0149/B, 54-C0150/C durante su uso. El asa sobresale por encima de la muestra y el asentamiento se mide mediante la varilla apisonadora, que está graduada en pasos de 1 cm.



54-C0149/E

54-C0149/B
54-C0150/C



Accesorios y recambios

54-C0149/A

Cono de asentamiento, chapa de acero resistente a la corrosión, 100 mm de diámetro superior, 200 mm de diámetro en la base x 300 mm de altura. Peso: 2 kg aprox.

54-C0150/A

Cono de asentamiento, acero inoxidable. Dimensiones iguales que el anterior.

54-C0149/P

Cono de asentamiento de plástico. Peso: 0,7 kg.

54-C0140

Varilla apisonadora, 16 mm de diámetro x 600 mm de longitud.

54-C0140/1

BS Varilla apisonadora de 25 x 25 x 280 mm

54-C0140/3

Varilla apisonadora de 10 mm de diámetro x 250 mm según la norma ASTM C157.

54-C0140/A

Varilla apisonadora graduada, 16 mm de diámetro x 600 mm de longitud.

54-C0149/5

Regla de acero, 300 mm de longitud.

54-C0149/3

Placa base metálica, 400 x 400 mm.

54-C0149/B1

Placa base con abrazaderas y puente de medición para los juegos 54-C0149/B y 54-C0150/C.



54-C0151/A

54

Ensayo de mesa de sacudidas

NORMA

► EN 12350-5

54-C0151/A

TABLA DE FLUJO PARA HORMIGÓN

Este aparato consta de una mesa de madera doble, cono de acero y varilla apisonadora de madera. La mesa, que mide 700 x 700 mm, está articulada en un lateral y la parte superior está cubierta con una placa metálica grabada de 2 mm de espesor. El cono de acero tiene un diámetro superior de 130 mm y un diámetro de la base de 200 mm y mide 200 mm de altura. Todas las piezas metálicas están protegidas contra la corrosión.

Peso: 30 kg aprox.

Piezas de recambio

54-C0151/1

Cono de fluidez, 130/200 mm de diámetro x 200 mm de altura.

54-C0151/2

Varilla apisonadora de madera.



54-C0149/A, 54-C0149/P, 54-C0150/A



54-C0140, 54-C0140/A, 54-C0149/B1, 54-C0149/3, 54-C149/5

Ensayo de Vebe

NORMA

- ▶ EN 12350-3 ▶ ASTM C1170
- ▶ ASTM C1176

CONSISTÓMETROS DE VEBE

El ensayo de Vebe se utiliza para medir la consistencia de la rigidez en hormigón extremadamente seco. La consistencia se determina midiendo el tiempo necesario para que una masa dada de hormigón se consolide vibrando en un molde con forma cilíndrica. La pequeña mesa vibratoria del aparato de ensayos funciona con una amplitud y frecuencia fijas.

Hay tres versiones disponibles:

- **54-C0195/E** conforme a la norma EN 12350-E
- **54-C0195/C** conforme a las normas ASTM C1170 y ASTM C1176 (con el accesorio 54-C0195/C2)
- **54-C0195/D** conforme a la norma ASTM C1176

El principio de funcionamiento es idéntico en todas las versiones; las unidades difieren una de otra en la forma del contenedor y el brazo giratorio con peso de sobrecarga. El peso de sobrecarga de 22,7 kg (50 lb), que forma parte de la unidad 54-C0195/C (conforme a la norma ASTM C1170, procedimiento A), se puede reemplazar con un peso deslizante de 12,5 kg (27,5 lb) (conforme a la norma ASTM C1170 procedimiento B) con el peso deslizante de 9 kg (20 lb) para cumplir con la norma ASTM C1176 (ver Accesorios). El aparato también está disponible con sobrecarga de 9 kg (20 lb) conforme a la norma ASTM C1176.

Información para pedidos

54-C0195/E

Consistómetro de Vebe, conforme a la norma EN 12350-3. 230 V, 50 Hz, monofásico.
Dimensiones totales: 260 x 380 x 700 (altura) mm Peso: 72 kg (aprox.)

54-C0195/EY

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

54-C0195/EZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

54-C0195/C

Consistómetro de Vebe, conforme a la norma ASTM C1170. 220 V, 50 Hz, monofásico.
Dimensiones totales: 531 x 431 x 970 (altura) mm. Peso: 90 kg (aprox.)

54-C0195/CY

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

54-C0195/CZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

54-C0195/D

Consistómetro de Vebe, conforme a la norma ASTM C1176.
220 V, 50 Hz, monofásico.
Dimensiones totales: 531 x 431 x 940 (altura) mm Peso: 80 kg (aprox.)

54-C0195/DY

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

54-C0195/DZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

54-C0195/C1

Peso deslizante de 12,5 kg (27,5 lb) conforme a la norma ASTM C1170, procedimiento B.

54-C0195/C2

Peso deslizante de 9 kg (20 lb) y molde de 150 mm diámetro x 300 mm, para que el modelo 54-C0195/C cumpla con la norma ASTM C1176.

Grado de compactibilidad

NORMA

- ▶ EN 12350-4

54-C0146

CONTENEDOR DE WALTZ

Contenedor de Waltz, consta de una caja metálica de 200 x 200 x 400 mm. Peso: 5 kg (aprox.)

86-D1619

Llana de 90 x 115 x 165 mm conforme a la norma EN 12350-4



54-C0146



54-C0195/E



54-C0195/C



54-C0195/D

Factor de compactación

NORMA

► BS 1881:103

**54-C0155
APARATO PARA FACTOR DE COMPACTACIÓN**

Este aparato consta de dos tolvas cónicas con un escotillón abatible



54-C0155

en el extremo inferior de cada tolva, que permiten que la muestra de hormigón fluya libremente hacia el molde cilíndrico que está detrás. Las tolvas y el molde están montados sobre un bastidor de acero rígido y son fácilmente extraíbles para su limpieza.

Todo el aparato está protegido contra la corrosión.

Peso: 50 kg (aprox.)

Accesorios

54-C0140

Varilla apisonadora, 16 mm de diámetro x 600 mm de longitud.

Trabajabilidad del hormigón: Método NF

NORMA

► NF P18-452

**54-C0152
MEDIDOR DE LA TRABAJABILIDAD DEL HORMIGÓN**

Este método de ensayo tiene aplicaciones especiales para hormigones que contienen aditivos químicos en polvo y se utiliza para verificar la homogeneidad del hormigón en relación con su trabajabilidad o plasticidad.

El aparato está formado por una caja de metal dividida en dos partes y equipada con un sistema de vibrador eléctrico. Durante el funcionamiento, el hormigón se vierte en la primera sección de la caja y a continuación se extrae la placa de separación. En ese preciso instante se conecta el vibrador y se registra el tiempo que tarda el hormigón en extenderse uniformemente por toda la caja.

Dimensiones totales: 800 x 400 x 400 mm
Peso: 30 kg (aprox.)
230 V, 50 Hz, monofásico.



54-C0152

Flujo de hormigón: método cálculo del índice de consistencia-k

NORMA

► ASTM D1362

**54-C0144
MÁQUINA DE ENSAYOS DEL ÍNDICE DE CONSISTENCIA K**

Este dispositivo se utiliza para determinar la trabajabilidad y el grado de compactación del hormigón fresco colocado en moldes. Puede utilizarse para mediciones *in situ* o en el interior de formas y moldes de ensayo. Los resultados pueden relacionarse con el ensayo de asentamiento.

El funcionamiento es muy simple: se inserta el aparato en el hormigón hasta el nivel del disco; transcurridos 60 segundos, se baja una varilla de medición hasta la superficie del hormigón y se lee el índice de consistencia K directamente en una escala.

El tubo calibrado tiene un diámetro de 20 mm.

Longitud total: 300 mm
Peso: 500 g (aprox.)



54-C0144

Exudación del hormigón

NORMA

► EN 480-4

Este método de ensayo se utiliza para determinar la cantidad relativa de agua en la mezcla que se exudará de una muestra de hormigón recién mezclado con áridos de un tamaño máximo de 50 mm.

El aparato consiste en un recipiente cilíndrico rígido de acero inoxidable de 250 mm de diámetro interior y 280 mm de altura interior, con tapa extraíble.

Diámetro interior de 255 +/- 5 mm x 280 +/- 5 mm de altura interior, con tapa de acero inoxidable.

Peso: 9 kg aprox.

54-C0168/B

Recipiente cilíndrico de acero inoxidable para ensayos de exudación según la norma EN 480-4, 14 litros aprox. de capacidad.

Accesorios

54-C0168/B1

Flotador plano de acero redondeado con un diámetro de (100 ± 10) mm



Aparato para hormigón autocompactante (SCC)

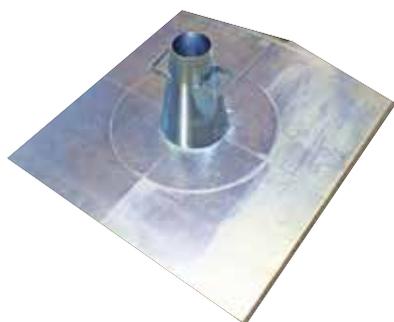
NORMA

- ▶ EN 12350-8 ▶ EN 12350-9
- ▶ EN 12350-10 ▶ EN 12350-11
- ▶ EN 12350-12

ENSAYO DE FLUJO DE ASENTAMIENTO

NORMA

- ▶ EN 12350-8



54-C0149/D con 54-C0149/20

Este ensayo se realiza para determinar el flujo de asentamiento y t500, el tiempo de autocompactación del hormigón. El ensayo se realiza con el cono de asentamiento y una placa de acero y solamente es adecuado para áridos con un tamaño de partícula inferior a 40 mm.

El cono de asentamiento HAC, fabricado con acero chapado resistente a la corrosión, tiene un diámetro superior de 100 mm y un diámetro de la base de 200 mm y mide 300 mm de altura.

Peso: 2 kg (aprox.)

La placa de acero, de 900 x 900 mm, tiene círculos de 210 y 500 mm de diámetro grabados en su superficie.

Peso: 10 kg (aprox.)

54-C0149/D

Cono de asentamiento.

54-C0149/20

Placa de acero, de 900 x 900 mm, con círculos grabados.

ENSAYO DE EMBUDO EN V

NORMA

- ▶ EN 12350-9

Este ensayo sirve para determinar el tiempo del flujo del embudo en V. No es adecuado para áridos con tamaños de partícula que excedan los 20 mm. El aparato consta de un embudo con forma de V de acero inoxidable y equipado con puerta deslizante hermética y un bastidor para garantizar la horizontal del embudo superior.

54-C0147

Aparato con embudo en V.
Dimensiones totales: 570 x 300 x 920 (altura) mm
Peso: 6 kg (aprox.)



54-C0147

ENSAYO DE CAJA EN L

NORMA

- ▶ EN 12350-10

El ensayo se realiza para determinar el coeficiente de paso del hormigón autocompactante.

El aparato consta de una caja de acero con forma de L y se suministra con tolva de llenado.

54-C0147/B

Aparato de caja en L.
Dimensiones totales: 700 x 200 x 600 mm
Peso: 18 kg (aprox.)



54-C0147/B

ENSAYO DE SEGREGACIÓN DEL TAMIZ

NORMA

- ▶ EN 12350-11



54-C0147/F

Este ensayo se realiza para determinar la resistencia a la segregación del tamiz del hormigón autocompactante. El método no es aplicable al hormigón que contenga fibras o áridos ligeros.

El juego incluye un tamiz de placa perforada de 300 mm de diámetro con aperturas de 5 mm, un receptor y una cuba de plástico de 11 litros de capacidad.

54-C0147/F

Juego para ensayos de segregación del tamiz.
Peso: 3 kg (aprox.)

ENSAYO DE ANILLO EN J

NORMA

- ▶ EN 12350-12

Este ensayo se realiza para determinar la capacidad de paso (medida por el paso de bloqueo), la extensión del flujo y t500 y el tiempo del flujo del hormigón autocompactante. Los parámetros se miden a medida que el hormigón fluye por el anillo en J, que consta de una corona de acero inoxidable con dieciséis (54-C0147/C) o doce (54-C0147/C1) barras de 18 mm de diámetro. También se necesita un cono de asentamiento y una placa de acero para realizar el ensayo. Ver Accesorios.



54-C0147/C

54-C0147/C

Aparato de anillo en J (hueco estrecho)
Peso: 10 kg (aprox.)

54-C0147/C1

Aparato de anillo en J (hueco ancho)
Peso: 10 kg (aprox.)

Accesorios

54-C0149/D

Cono de asentamiento.

54-C0149/20

Placa de acero, de 900 x 900 mm, con círculos grabados.



54-C0147/C con 54-C0149/D y 54-C0149/20

Análisis de hormigón fresco: Método francés LCPC

APARATO JOISEL



54-C0153

Este aparato consta principalmente de tres tamices situados uno dentro de otro y ha sido diseñado para separar el hormigón en sus distintos componentes de cemento, arena y áridos. El procedimiento de ensayo requiere simplemente pesar la muestra antes y después del lavado.

54-C0153

Aparato Joisel.
Dimensiones totales: 140 mm de diámetro x 220 mm de altura.
Peso: 1,5 kg (aprox.)



54-C0167/1

Densidad del hormigón fresco

MEDICIONES POR PESO UNITARIO

NORMA

► EN 12350-6

Hay varias versiones de unidades de medida de peso disponibles, incluido el modelo 54-C0167/1, 10 L que cumple rigurosamente con la norma EN 12350-6, con unas dimensiones de 200 mm de diámetro x 320 mm de altura, una pared de 4 mm de grosor con borde maquinado y un radio interno de la base de 20 mm. Los demás modelos, del 54-C0166/2 al 54-C0169, tienen unas dimensiones interiores conforme a las normas ASTM C29 y ASTM C138.

Todos los modelos están fabricados en acero chapado resistente a la corrosión.



54-C0166 a 54-C0169

Especificaciones técnicas

Código del producto 54-	C0167/1*	C0166/2	C0166/1	C0166	C0167	C0168	C0169
Capacidad, litros	10	2	3	5	10	14	28
Dimensiones int., mm (diám. x altura)	200 x 320	154 x 111	154 x 165	188 x 180	213 x 281	234 x 320	347 x 299
Tamaño máximo de los áridos, mm	50	-	12,5	12,5	25	37,5	75
Peso, kg (aprox.)	8	2	3	4	6	9	13

*Cumple con la normativa EN 12350-6

Ensayo de agua

NORMA

► EN 1008 ► EN 206 ► DIN 4030

54

54-D1866/A

SISTEMA PARA ENSAYO DE AGUA DE MEZCLA DE HORMIGÓN

Una maleta de transporte que contiene kit de reactivo para realizar:

- Determinación de la dureza de carbonatos
- Determinación de amonio
- Determinación de la dureza total
- Determinación del pH colorimétrico
- Ensayo de sulfato
- Ensayo de magnesio
- Ensayo de cloruro
- Ensayo de dióxido de carbono

Dimensiones de la maleta:

500 x 420 x 135 mm

Peso: 3,4 kg (aprox.)



54-D1866/A



Trabajabilidad del hormigón de asentamiento cero

54-C20C02

NORMA

► NT Build 427 (Método NORDTEST escandinavo)



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

SERIE

GALILEO

COMPACTADORES GIRATORIOS PARA CEMENTO Y HORMIGÓN

Este método, muy popular en Escandinavia, se utiliza en aplicaciones de diseño de mezclado y control de calidad, principalmente en plantas de producción de hormigón, en las que se emplea hormigón de baja trabajabilidad y asentamiento cero (en la fabricación de productos tales como planchas, tubos y bloques de pavimentación huecos).

El método se utiliza para: diseño de mezclado que simula la preparación de muestras para los procesos de producción seleccionados para el ensayo de resistencia (muestras de hormigón frescas y curadas), investigación de fenómenos relacionados con la mezcla (trabajabilidad, tiempo de curado, aditivos, etc.).

La compactación se consigue por la aplicación simultánea de una compresión estática de baja intensidad y la acción de corte resultante del movimiento del eje de la pieza de ensayo, que genera una superficie de revolución cónica, a la vez que los extremos de la pieza de ensayo permanecen aproximadamente perpendiculares al eje de la superficie cónica.

La máquina está equipada con un molde de 100 mm de diámetro con accesorio de desmoldado, procesa en tiempo real la evolución de la densidad de la muestra frente al número de ciclos y traza la curva de compactación.

Es posible actualizar la máquina para medir el corte durante la compactación (se requiere software). El corte es un parámetro de medición útil para una selección/dosificación más profunda y para el ajuste de los componentes del hormigón de asentamiento cero. Por ejemplo, un cambio muy pequeño en el agua y el plastificante puede cambiar notablemente la posición del valor de corte máximo a lo largo de la curva de compactación. El aumento de agua y plastificante generalmente desplaza el valor de corte máximo hacia los primeros ciclos giratorios; en cambio, la disminución de agua y plastificante desplaza el corte máximo hacia el final de la compactación.

CARACTERÍSTICAS principales

- » Ideal para el diseño de los diferentes tipos de mezclas de hormigón de asentamiento cero necesarias para la producción de: bloques de pavimentación, planchas de pavimentación de hormigón, hormigón compactado laminado, bloques de albañilería, bordillos, tejas, tubos de alcantarillado, planchas huecas, elementos estructurales, elementos de hormigón fresco extrusionado, construcción de carreteras de hormigón con acabados de pavimento deslizante y, en general, productos de desmoldado directo.

Información para pedidos

54-C20C02

Compactador giratorio de hormigón totalmente electromecánico Galileo. Incluye molde de 100 mm de diámetro y extractor manual. 220 V, 50-60 Hz, monofásico.

54-C20C04

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

54-C20C02/SW

Software para PC

54-C0252/C1

Sistema de ensayo de tracción indirecta para hormigón fresco compactado. Dispositivo portátil equipado con célula de carga de 600 N. Peso: 30 kg aprox.



Opciones complementarias

54-C20C02/UP1

Sistema de medición del corte.

54-C20C02/UP2

Extractor electromecánico integrado.

Piezas de recambio

54-C20C02/1

Molde cilíndrico, 100 mm de diámetro, con placas superior e inferior

- » Conformidad con la norma escandinava NT BUILD 427 - Hormigón, fresco: Compactabilidad con el IC-tester (máquina de ensayos de compactación intensiva).
- » Célula de carga montada directamente en el accionador vertical para una medición precisa de la carga y control de la realimentación.
- » Tensión axial y velocidad de rotación definidas por el usuario.
- » Fácil manejo mediante el panel de control integrado con pantalla táctil a color de 7" o un PC conectado.

Información para pedidos

54-C0252/C

Compactador giratorio para cemento y hormigón. Versión estándar. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Accesorios

54-C0252/C1

Sistema de ensayo de tracción indirecta para hormigón fresco compactado. Dispositivo portátil equipado con célula de carga de 600 N. Peso: 30 kg aprox.

54-C0252/C3

Base para compactador giratorio de 54-C0252/C.

76-PV0250/7

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

76-PV0250/7Y

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico. (Para ampliar información consulte la página...)

Piezas de recambio

54-C0250/C5

Molde de 100 mm de diámetro para compactadores giratorios.

Tiempo de fraguado por penetración

54-C0143

PENETRÓMETRO PARA MORTERO DE HORMIGÓN



54-C0145



54-C0143

NORMA

- » ASTM C403 » AASHTO T197
- » UNI 7123

Este aparato consta de un dispositivo cargado por muelles, graduado de 1 a 100 daN, con un juego de puntas de aguja con áreas de superficie de 650, 325, 160, 65, 32 y 16 mm². Un anillo deslizante indica la carga alcanzada. Se suministra con maleta de transporte.

Peso: 5 kg (aprox.)



54-C0148

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Proporciona una valoración instantánea del estado del hormigón, tanto en laboratorio como en el terreno.
- » Gran esfera con escala tanto en MPa como en psi.
- » Bloqueo de la lectura hasta que se deja de pulsar el botón.

Medidores del aire ocluido

NORMA

▶ EN 12350-7 ▶ ASTM C231 ▶ AASHTO T152

54

El contenido de aire del hormigón fresco compactado es un parámetro muy importante para el comportamiento del hormigón a la intemperie y para verificar la variación del contenido de aire debido al uso de aditivos químicos para incrementar la trabajabilidad. Las normas EN y ASTM describen los métodos de ensayo usando dos aparatos diferentes: el tipo columna de agua (por ejemplo, nuestro modelo 54-C0170/L) y el tipo manómetro (por ejemplo, nuestros modelos 54-C0170/F y 54-C0170/D), que ofrecen las siguientes ventajas sobre el tipo columna de aire:

- Sistema de sujeción de accionamiento rápido
- No se ve afectado por los cambios de la presión atmosférica
- Lecturas de presión directamente en el manómetro

54-C0170/L

Medidor del aire ocluido, tipo columna de agua, 5 litros de capacidad, con bomba manual, varilla apisonadora, aparato de calibración y maleta de transporte.

54-C0170/D

Medidor del aire ocluido, tipo manómetro, 8 litros de capacidad, incluye bomba manual, completo con cilindro de calibración.

54-C0170/F

Medidor del aire ocluido, tipo manómetro, 7 litros de capacidad, incluye bomba manual, completo con cilindro de calibración y maleta de transporte.

Accesorios

54-C0170/D1

Anillo de llenado para 54-C0170/D.



54-C0170/L

En el lado derecho del dispositivo se muestra el aparato para el cilindro de calibración, que es esencial para el ajuste de la presión atmosférica in situ

54-C0170/D



54-C0170/F

Especificaciones técnicas

Código del producto	54-C0170/L	54-C0170/F	54-C0170/D
Capacidad, litros	5	7	8
Escala de contenido de aire, %	0 - 10 %	0 - 15 %	0 - 10 %
Graduaciones	0,1 %	0,1 %, hasta 6 %; 0,2 %, de 6 a 8 %; 0,5 %, de 8 a 15 %	0,1 %, hasta 8 %; 0,5 %, por encima de 8 %
Peso, kg (aprox.)	14	10	12

Hormigoneras

NORMA

► EN 12390-2

HORMIGONERAS DE EJE VERTICAL

Especialmente seleccionadas para preparar muestras de hormigón en el laboratorio y sobre el terreno. Estas hormigoneras llevan un eje vertical y una caja de engranajes en baño de aceite. La descarga se controla manualmente para descargar fácilmente la hormigonera en un contenedor o una carretilla adecuados.

Los modelos 54-C0199/11 y 54-C0199/20 se pueden completar con ruedas y barra de tracción opcionales. Ver Accesorios.

El modelo 54-C0199/9A se suministra completo con ruedas, barra de tracción y paleta mezcladora intercambiable opcional, particularmente adecuada para el hormigón de baja trabajabilidad.



54-C0199/11 con el accesorio 54-C0199/R1: ruedas de 4" y barra de tracción



54-C0199/20 completa con el accesorio 54-C0199/R1: ruedas de 4" y barra de tracción

Especificaciones técnicas

Código del producto	54-C0199/9A 54-C0199/9AY 54-C0199/9AZ	54-C0199/11 54-C0199/11Z	54-C0199/20 54-C0199/20Z
Capacidad de la bandeja, litros	130	200	300
Capacidad de mezclado, L	90	100 - 120	160 - 200
Potencia, kW	2	4	5,5
Dimensiones totales, mm (anchura x fondo x altura)	850 x 800 x 1250	1100 x 850 x 1200	1250 x 1200 x 1300
Peso, kg (aprox.)	100	260	340

Información para pedidos

54-C0199/9A

Hormigonera de eje vertical. Capacidad de la bandeja 130 l, capacidad de mezclado 90 l, completa con ruedas, barra de tracción y paleta mezcladora intercambiable adicional. Potencia, 2 kW. 230 V, 50 Hz, monofásica.

54-C0199/9AY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

54-C0199/9AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

54-C0199/11

Hormigonera de eje vertical, bandeja de 200 litros de capacidad, capacidad de mezclado de 110 litros. 380 - 400 V, 50 Hz, trifásica.

54-C0199/11Z

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásica.

54-C0199/20

Hormigonera de eje vertical, bandeja de 300 litros de capacidad, capacidad de mezclado de 200 litros. 380 - 400 V, 50 Hz, trifásica.

54-C0199/20Z

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásica.

Accesorios

54-C0199/R1

Ruedas de 4" y barra de tracción para las hormigoneras 54-C0199/11 y 54-C0199/20.

54-C0196/2

HORMIGONERA DE TAMBOR

Hormigonera ligera pero sólida con una capacidad del tambor de 115 litros y una capacidad de mezclado de 75 litros. Es particularmente adecuada para su uso sobre el terreno, para preparar hormigón de resistencia baja-media.

130 l de capacidad. 220 V, 50 Hz, monofásica. Potencia nominal: 370 W
Dimensiones totales: 1200 x 700 x 1300 mm (longitud x fondo x altura)
Peso: 60 kg (aprox.)



54-C0199/9A Se suministra con ruedas y barra de tracción



54-C0199/9A Detalle de la paleta mezcladora adicional (incluida), particularmente adecuada para hormigón de baja trabajabilidad.



54-C0196/2



Calorímetro adiabático para hormigón

54-C2010/A



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

Calorímetro adiabático para hormigón

NORMA ▶ EN 12390-15

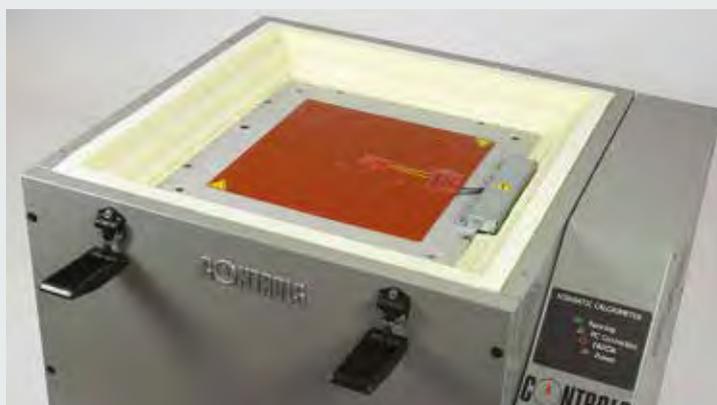
Cuando el hormigón se está curando y endureciendo, la reacción de hidratación del cemento desarrolla una gran cantidad de calor con un aumento de la temperatura. El aumento de temperatura acelera el endurecimiento del cemento, sin embargo, si no se disipa adecuadamente, puede provocar la aparición de tensiones de tracción en el interior de la estructura de hormigón, con la consiguiente aparición de grietas y la reducción de las propiedades mecánicas. Este efecto se encuentra particularmente en coladas de hormigón masivas, debido a la limitada dispersión del calor, lo que hace que el comportamiento se acerque más a las condiciones adiabáticas.

Los métodos de ensayos isotérmicos y semiadiabáticos son, por tanto, menos representativos y se utilizan de forma más habitual para morteros y pastas de cemento, básicamente para comparar el comportamiento de diferentes tipos de cementos.

El método adiabático es el único que permite una correcta evaluación del proceso de calentamiento en trabajos masivos de hormigón.

A finales de los años 80, en colaboración con los principales laboratorios de investigación, el Grupo CONTROLS desarrolló el primer calorímetro adiabático industrial para hormigón que, hasta entonces, se habían limitado a versiones prototipo en centros de investigación.

Hoy en día el equipo se ha renovado por completo con las últimas tecnologías, como una nueva electrónica y software para PC, asegurando altos niveles de precisión en los ensayos.



Vista interior

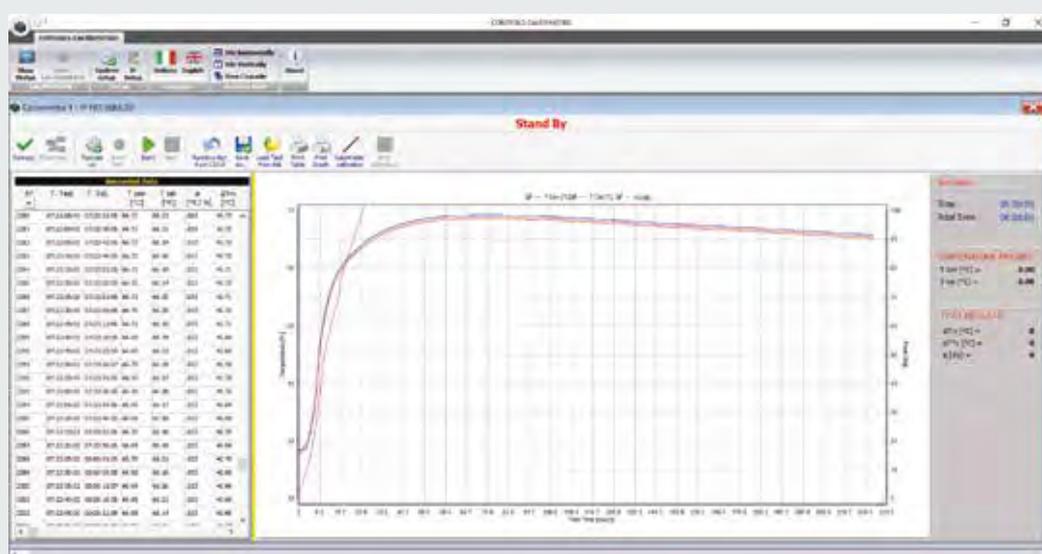


Gráfico de temperatura/tiempo que se muestra en tiempo real durante el ensayo

Principio de funcionamiento

Se coloca una muestra fresca de 150 mm cúbicos en una célula calorimétrica que garantiza condiciones adiabáticas al evitar el intercambio de calor con el entorno. Dado que esta condición no puede obtenerse en la práctica en un sistema pasivo (ningún material aislante es infinitamente no conductor), la temperatura de la cámara que rodea la muestra tiende a igualarse (o ser ligeramente inferior, en un máximo de 0,5 °C) a la temperatura de la muestra durante todo el ensayo.

El equipo está compuesto por:

- Armario aislante del exterior
- Célula calorimétrica
- Dos sensores de temperatura PT 100 de platino que miden la temperatura de la muestra y de la célula
- Molde cúbico de poliestireno de 150 mm
- Sistema de acondicionamiento de células calorimétricas controlado por un sistema de circuito cerrado PID
- Software para PC (PC no incluido)

Información para pedidos

54-C2010/A

Calorímetro de hormigón informatizado para la determinación del calor de hidratación según la norma EN 12390-15.

Consta de: célula calorimétrica con armario, sensores de temperatura, sistema de acondicionamiento, sistema de control de circuito cerrado PID, software para PC (PC no incluido).

110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Accesorios

82-P8000/PC

PC de sobremesa de altas prestaciones con monitor LCD. Sistema operativo: MS Windows preinstalado. Modelo de primera marca totalmente cubierto por la garantía internacional y con el servicio de una red global de postventa. 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

50-C2010/A1

Molde cúbico de poliestireno de 150 mm de recambio

Moldes cúbicos y prismáticos

Suministramos una serie de moldes cúbicos, desde la versión de hierro fundido tradicional conforme a las normas EN 12390-1, ideal para su uso en laboratorio, hasta los modelos de plástico, muy prácticos para su uso sobre el terreno e ideales para el control de producción.

Los modelos de hierro fundido 55-C0100/M10 y 55-C0100/M15, se pueden suministrar, previa petición, con certificado de cumplimiento que establece la verificación individual del molde con instrumentos certificados. Al efectuar el pedido, añada el sufijo "C" al código del producto en cuestión (por ejemplo, 55-C0100/M10C).

MOLDES CÚBICOS DE HIERRO FUNDIDO

NORMA

▶ EN 12390-1 ▶ BS 1881:108

Moldes cúbicos de hierro fundido de dos piezas conforme a la norma EN 12390-1

Alta precisión, fácil y rápido de desmoldar, mantener y volver a montar.



55-C0100/M15

55-C0100/M10

Molde cúbico de hierro fundido de dos piezas, 100 mm. Peso: 8,5 kg aproximadamente.

55-C0100/M15

Molde cúbico de hierro fundido de dos piezas, 150 mm. Peso: 18 kg aproximadamente.

Moldes cúbicos de hierro fundido de cuatro piezas

55-C0100/M10L

Molde cúbico de hierro fundido de cuatro piezas, 100 mm. Peso: 8 kg aprox.

55-C0100/M15L

Molde cúbico de hierro fundido de cuatro piezas, 150 mm. Peso: 17 kg aproximadamente.



55-C0100/M10L



55-C0100/M15L

Moldes cúbicos de acero de gran tamaño

55-C0100/M20

Molde cúbico de acero de cuatro piezas, 200 mm. Peso: 29,5 kg.

55-C0100/M30

Molde cúbico de acero de cuatro piezas, 300 mm. Peso: 98 kg.



55-C0100/M20

MOLDES CÚBICOS DE PLÁSTICO

Estos moldes se fabrican de una sola pieza en un plástico sólido y resistente a los golpes y la abrasión. Ideal para aplicaciones en el terreno. La muestra se expulsa del molde con aire comprimido. Para ser utilizado nuevamente solo requiere una sencilla limpieza y lubricación.

Especificaciones

Hay tres tamaños disponibles: 100, 150 y 200 mm. Los de 100 y 150 mm también están disponibles en una versión de dos compartimentos. Todos los modelos se suministran completos con obturador inferior y placa de plástico. La versión de 150 mm incluye una cubierta de poliestireno para el transporte y protección térmica.

Información para pedidos

55-C0100/P10

Molde cúbico de plástico, 100 mm. Peso: 0,57 kg aprox.

55-C0100/P102

Molde cúbico de plástico de dos compartimentos, 100 mm. Peso: 1 kg aprox.

55-C0100/P15

Molde cúbico de plástico Kubo 15, 150 mm, con cubierta de poliestireno, placa base y obturador. Peso: 1,4 kg aprox.

55-C0100/P156

Moldes cúbicos de plástico Kubo 15, 150 mm, con cubierta de poliestireno, placa base y obturador. Paquete de 6. Peso: 9 kg aprox.



55-C0100/P152 y 55-C0100/P102



55-C0100/P20, 55-C0100/P15 y 55-C0100/P10



Molde de plástico 55-C0100/P15 Kubo 15, de 150 mm. Se suministra completo con cubierta de poliestireno (para el transporte seguro y la protección térmica), placa base y obturador.



55-C0100/P156 Paquete de seis unidades de moldes de plástico KUBO 15 para muestras de 150 mm. Todos los moldes se suministran completos con cubierta de poliestireno, placa base y obturador.

55-C0100/P152

Molde de plástico de dos compartimentos, 150 mm. Peso: 1,9 kg.

55-C0100/P20

Molde cúbico de plástico, 200 mm. Peso: 2,4 kg aproximadamente.

55-C0100/P15A

Molde cúbico divisible de plástico, 150 mm. Peso: 2,7 kg aproximadamente.

Piezas de recambio

55-C0100/P155

Obturador de recambio para moldes cúbicos de plástico de 100 mm y 150 mm. 100 unidades.

55-C0100/P15W

Cubierta de recambio para moldes Kubo 15. 20 unidades.

55-C0100/P10K

Placa base de recambio para moldes cúbicos de plástico de 100 mm. 50 unidades.

55-C0100/P15K

Igual que la anterior, pero para moldes Kubo 15.

MOLDES CÚBICOS DE PLÁSTICO EXTRA LIGEROS

55-C0100/P156L

Moldes cúbicos de plástico de 150 mm con obturador. Paquete de 6 unidades. Peso: 6 kg aprox.



55-C0100/P156L
Detalle del molde cúbico de plástico



Accesorios

55-C0140

Varilla apisonadora, 16 mm de diámetro x 600 mm de longitud.

55-C0140/1

Varilla apisonadora, 25 mm² x 380 mm de longitud.

55-C0140/3

Varilla apisonadora, 10 mm de diámetro x 250 mm de longitud.

55-C0140/2

Enrasador de acero.

55-C0119/5

Llave inglesa para moldes de probetas.

55-C0139/A

Aceite para moldes, lata de 10 kg.



55-C0100/MB15

MOLDES PRISMÁTICOS

Moldes prismáticos de acero

Estos moldes incluyen un canal de acero estructural e inserción de placa base. Todas las piezas internas están totalmente mecanizadas.

55-C0100/MB10

Molde prismático de acero, 100 x 100 x 400 mm. Peso: 17,5 kg aprox.

55-C0100/MB11

Molde prismático de acero, 100 x 100 x 500 mm. Peso: 17,5 kg

55-C0100/MB15

Molde prismático de acero, 150 x 150 x 600 mm. Peso: 33,5 kg aprox.

55-C0100/MB16

Molde prismático de acero, 150 x 150 x 750 mm. Peso: 44,5 kg

Moldes prismáticos de plástico

55-C0100/PB10

Molde prismático de plástico, 100 x 100 x 400 mm. Peso 2 kg

55-C0100/PB11

Molde prismático de plástico, 100 x 100 x 500 mm. Peso: 2 kg.

55-C0100/PB15

Molde prismático de plástico, 150 x 150 x 600 mm. Peso: 2,6 kg.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Preciso y económico
- » Parte inferior y bordes metálicos para una mayor duración
- » Fácil de desmoldar
- » Fácil de usar
- » Ideal para uso *in situ*

55-C0100/P15A

ETIQUETAS IDENTIFICATIVAS

Nuestras etiquetas identificativas, hechas de PVC, de 100 x 60 mm de tamaño, se usan para escribir los datos de identificación de la muestra. Las esquinas se pueden doblar para su inmersión en la muestra de hormigón fresco.

55-C0100/ID

Etiquetas identificativas para muestras de hormigón. Paquete de 100.



55-C0100/ID Etiquetas identificativas



55-C0100/PB11 y 55-C0100/PB15

Moldes cilíndricos

Los moldes que producimos van desde las versiones de acero tradicionales conforme a las normas EN, ASTM y AASHTO, hasta los modelos de plástico partidos y de una pieza, muy prácticos para su uso sobre el terreno e ideales para el control de producción.

55



MOLDES CILÍNDRICOS DE ACERO

NORMA

- ▶ EN 12390-1 ▶ ASTM C39
- ▶ AASHTO T23 ▶ AASHTO T126

55-C0100/MC10

Molde cilíndrico de acero, 100 mm de diámetro x 200 mm de altura. Peso: 5,5 kg.

55-C0100/MC15

Molde cilíndrico de acero, 150 mm de diámetro x 300 mm de altura. Peso: 10 kg

55-C0100/MCIN

Molde cilíndrico de acero, 6 pulgadas de diámetro x 12 pulgadas de altura. Peso: 17 kg.

55-C0100/MC16

Molde cilíndrico de acero, 160 mm de diámetro x 320 mm. Peso: 18 kg.

55-C0100/MC25

Molde cilíndrico de acero, 250 mm de diámetro x 500 mm de altura. Peso: 80 kg.



MOLDES CILÍNDRICOS DE ACERO PARTIDOS

Prácticos y fáciles de transportar, con bisagras laterales que permiten una abertura completa.

55-C0100/MC15A

Molde cilíndrico de acero partido, 150 mm de diámetro x 300 mm de altura. Peso: 8,5 kg.

55-C0100/MC16A

Molde cilíndrico de acero partido, 160 mm de diámetro x 320 mm de altura. Peso: 11 kg.



MOLDES CILÍNDRICOS PARTIDOS DE PLÁSTICO DURO

Características principales

- Preciso y económico
- Parte inferior y bordes metálicos para una mayor duración
- Fácil de desmoldar
- Fácil de usar
- Ideal para uso *in situ*

55-C0100/PC10A

Molde cilíndrico de plástico duro partido, 100 mm de diámetro x 200 mm de altura. Peso: 0,9 kg aprox.

55-C0100/PC15A

Molde cilíndrico de plástico duro partido, 150 mm de diámetro x 300 mm de altura. Peso: 1,7 kg aprox.



MOLDES CILÍNDRICOS DE PLÁSTICO DE UNA SOLA PIEZA

55-C0100/PC10

Molde cilíndrico de plástico, 100 mm de diámetro x 200 mm de altura. Peso: 1 kg aprox.

55-C0100/PC15

Molde cilíndrico de plástico, 150 mm de diámetro x 300 mm de altura. Peso: 1,9 kg aprox.

55-C0100/PC16

Molde cilíndrico de plástico, 160 mm de diámetro x 320 mm de altura. Peso: 1,9 kg aprox.

Comprobación de muestras

NORMA

► EN 12390-1

Estos instrumentos se usan para la evaluación de la planicidad, perpendicularidad y rectitud de las muestras y moldes del ensayo, según lo especificado en la norma EN 12390-1. Están disponibles, previo pedido, con certificado de calibración emitido por una autoridad competente como NAMAS, ACCREDIA, Cofrac, etc.



82-C0106/1, 82-C0107/1,
82-C0108/1, 82-C0109/1 y
82-C0110/1

Información para pedidos

82-C0106/1

Indicadores de pasa-no pasa para moldes cúbicos de 100 mm.

82-C0106/2

Indicadores de pasa-no pasa para moldes cúbicos de 150 mm.

82-C0107/1

Escuadra de mecánico, 150 mm.

82-C0108/1

Enrasador, 300 mm.

82-C0109/1

Pie de rey digital, 155 mm.

82-C0110/1

Juego de 13 galgas de grosores, de 90 mm de longitud. Grosor de 0,03 a 0,5 mm.



Verificación de la planicidad usando el reglón 82-C0108/1 y juego de galgas de grosores 82-C0110/1



Verificación de un molde cúbico con indicadores de pasa-no pasa



Verificación de diámetros mediante pie de rey digital 82-C0109/1



Verificación de la rectitud usando el reglón 82-C0108/1 y juego de galgas de grosores 82-C0110/1

Compactación manual del hormigón

Con una fabricación sólida para operar con un mínimo nivel de ruido, estas mesas funcionan a 3000 vibraciones por minuto a 50 Hz o 3600 a 60 Hz, y llevan bordes de retención para evitar que los moldes se caigan de la mesa. Todos los modelos se pueden completar con un dispositivo de sujeción y un interruptor de pedal (ver Accesorios).

55

MESAS VIBRATORIAS

NORMA

▶ EN 12390-2

Información para pedidos

55-C0158/A

Mesa vibratoria, 630 x 400 mm, con bordes de retención. 230 V, 50 Hz, monofásica.

55-C0158/AY

Igual que la anterior, pero 230 V, 60 Hz, monofásica.

55-C0158/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

55-C0158/B

Mesa vibratoria, 830 x 830 mm, con bordes de retención. 230 V, 50 Hz, monofásica.

55-C0158/BY

Igual que la anterior, pero 230 V, 60 Hz, monofásica.

55-C0158/BZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

55-C0158/C

Mesa vibratoria, 1250 x 700 mm, con bordes de retención. 230 V, 50 Hz, monofásica.

55-C0158/CY

Igual que la anterior, pero 230 V, 60 Hz, monofásica.

55-C0158/CZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

C55-C0158/A1

Dispositivo de sujeción para 55-C0158/Ax. Peso: 3 kg.

55-C1058/B1

Dispositivo de sujeción para 55-C0158/Bx. Peso: 8 kg.

55-C0158/C1

Dispositivo de sujeción para 55-C0158/Cx. Peso: 8 kg.

55-C0158/P

Interruptor de pedal estanco para mesas vibratorias.

55-C0158/TIME

Panel de control con temporizador de 1 minuto para mesas vibratorias. Para colocar en la pared.



55-C0158/A con dispositivo de sujeción 55-C0158/A1, interruptor de pedal estanco 55-C0158/P y dos moldes cúbicos de 150 mm



55-C0158/B

Especificaciones

Código del producto	55-C0158/A 55-C0158/AY 55-C0158/AZ	55-C0158/B 55-C0158/BY 55-C0158/BZ	55-C0158/C 55-C0158/CY 55-C0158/CZ
Dimensiones, mm	630 x 400	830 x 830	1250 x 700
Vibraciones/min (50 Hz) (60 Hz)	3000 3600	3000 3600	3000 3600
Potencia, W	180	180	2 x 180
Peso, kg (aprox.)	33	69	91



55-C0158/TIME

MESA VIBRATORIA PORTÁTIL

Práctica y fácil de usar y de transportar, con un potente motor de 3000 rpm. y 230 V, combinado con un bastidor de acero galvanizado en caliente, garantiza un bajo nivel de ruido, lo que permite un uso prolongado y una gran fiabilidad a lo largo del tiempo. Es compatible con todos los moldes cúbicos y cilíndricos de CONTROLS.

- Alimentación: 230 V CA
- Potencia: 22 W
- Vibraciones: 3000 rpm
- Dimensiones totales: 425 x 320 x 210 mm
- Peso aproximado: 20 kg

55-C0157/C

Mesa vibratoria portátil hasta para dos moldes cúbicos de 150 mm. 230 V, 50 Hz, monofásica.



55-C0157/C

MESA VIBRATORIA

Ligera, portátil y capaz de funcionar con el encendedor de un vehículo, esta máquina es ideal para su uso sobre el terreno. Es adecuada para moldes cúbicos de plástico de hasta 150 mm y moldes cilíndricos con un diámetro de hasta 160 x 320 mm. Se suministra con cordón elástico para acoplar el molde sobre la placa vibratoria.

Especificaciones

- Tensión: 12 V CC para la conexión al encendedor del vehículo o a una batería estándar de 12 V
- Motor magnético permanente 12 V, 3000 rpm, 30 W
- Dimensiones: 250 x 250 x 200 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 10 kg (aprox.)

Información para pedidos

55-C0157/B

Placa vibratoria universal, 12 V CC.

VIBRADORES DE AGUJA

NORMA

- ▶ EN 12390-2 ▶ ASTM C31
- ▶ ASTM C192 ▶ AASHTO T23
- ▶ AASHTO T126

Este aparato es ideal para la compactación interna de muestras de hormigón, tanto en el laboratorio como sobre el terreno. Supone una buena alternativa a la varilla apisonadora tradicional, especialmente cuando hay un gran número de muestras para compactar.

Hay tres versiones disponibles: eléctrica, de gasolina y con batería.

Especificaciones

Código del producto	55-C0162/E	55-C0163/C	55-C0162/BT
Tipo combustible	Electricidad	Gasolina	Batería de 18 V
Dimensiones de la aguja, mm (diámetro x altura)	25 x 250	25 x 250	25 x 250
Longitud del eje flexible mm	2000	2000	800
Vibraciones/min	12 000	12 000	13 000
Potencia, W	2300	2900	3,0 Ah
Peso, kg (aprox.)	8	35	3

Información para pedidos

55-C0162/E

Vibrador de aguja eléctrico, 12 000 vibraciones/minuto. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

55-C0163/C

Vibrador de aguja de gasolina, 12 000 vibraciones/minuto.

55-C0162/BT

Vibrador de aguja con batería, 13 000 vibraciones/minuto. 18 V, 3 Ah



55-C0163/C



55-C0162/E



55-C0162/BT



55-C0157/B con 55-C0100/P15 y 55-C0100/PC15

Tanques de curado de hormigón

NORMA

- ▶ EN 12390-2 ▶ ASTM C31
- ▶ ASTM C192 ▶ AASHTO T23

Producimos dos series de tanques, ambos son adecuados para todas las aplicaciones y satisfacen los requisitos de las normas pertinentes.

Tanque de acero recubierto de zinc, modelo 55-C0191

Gran capacidad, diseñado para curar cubos y cilindros de hormigón. La temperatura puede ajustarse y mantenerse en el valor requerido usando uno de los sistemas de calentamiento siguientes:

- El sistema de calentamiento analógico termostático 55-C0191/10
- El sistema de calentamiento digital termostático 55-C0191/11

Ver Accesorios.

Los tanques se suministran con una rejilla para muestras con base metálica. Las rejillas superiores adecuadas para sostener una segunda capa de cubos de hormigón están disponibles previa petición (55-C0191/3), junto con una cubierta metálica (55-C0191/12). Se puede utilizar un máximo de 8 rejillas superiores en cada tanque; cada rejilla es capaz de alojar cuatro muestras cúbicas de 150 mm. Ver Accesorios.

Tanque de plástico grueso, modelos 55-C0193/A y 55-C0193/R

Ideales para laboratorios de campo, se suministran completos con base interna de metal resistente para contener muestras de hormigón sin distorsiones. La temperatura puede ajustarse y mantenerse en el valor requerido usando uno de los sistemas de calentamiento siguientes:

- El sistema de calentamiento analógico termostático 55-C0193/5
- El sistema de calentamiento digital termostático 55-C0193/6

Los tanques se pueden completar con cubiertas de plástico: 55-C0193/A1 (para 55-C0193/A) o 55-C0193/R1 (para 55-C0193/R). Ver Accesorios.

Todos los modelos de tanque se pueden utilizar con la bomba de circulación sumergible 55-C0191/5, para obtener una mayor uniformidad de la temperatura del agua. Ver Accesorios.

Especificaciones técnicas

Código del producto	55-C0191	55-C0193/A	55-C0193/R
Descripción	Tanque de curado de acero recubierto	Tanque de curado de plástico duro	Tanque de curado de plástico duro con válvula de drenaje
Dimensiones interiores, mm	1500 x 740 x 780	1040 x 1040 x 605	1100 x 710 x 690
Dimensiones exteriores, mm	1550 x 805 x 820	1130 x 1130 x 760	1200 x 800 x 850
Capacidad, l	1000	650	550
Capacidad de muestras* (n.º de cubos de 150 mm)	64 (con rejillas)	36	24
Peso, kg (aprox.)	110	30	30
Accesorios			
Calentador de inmersión analógico	55-C0191/10 55-C0191/10Z**	55-C0193/5 55-C0193/5Z**	55-C0193/5R 55-C0193/5RZ**
Calentador de inmersión digital	55-C0191/11 55-C0191/11Z**	55-C0193/6 55-C0193/6Z**	55-C0193/6R 55-C0193/6RZ**
Recubrimiento	55-C0191/12 (acero)	55-C0193/A1 (plástico)	55-C0193/R1 (plástico)
Bomba de circulación sumergible	55-C0191/5 55-C0191/5Z**	55-C0191/5 55-C0191/5Z**	55-C0191/5 55-C0191/5Z**

* Normalmente hemos especificado muestras cúbicas de 150 mm, pero se aceptan tamaños de cualquier otro tipo dentro de los límites de las dimensiones del tanque.

** Para 110 V, 60 Hz, monofásico.

Información para pedidos

55-C0191

Tanque de curado de acero recubierto de zinc, 1000 litros de capacidad, completo con rejilla de apoyo para la muestra con base metálica.

55-C0193/A

Tanque de curado de plástico duro, 650 litros de capacidad, completo con rejilla de apoyo para la muestra con base metálica.

55-C0193/R

Tanque de curado de plástico duro, 550 litros de capacidad, completo con rejilla de apoyo para la muestra con base metálica y válvula de drenaje.



55-C0191 con ocho rejillas superiores 55-C0191/3



55-C0193/A con 55-C0193/5, 55-C0191/5 y 55-C0193/A1



55-C0193/R

Kit de cámara de humedad para curado

Accesorios

Calentadores de inmersión

Hay tres versiones analógicas y tres versiones digitales de calentador disponibles para cada serie de tanque. El círculo de calentamiento se sitúa debajo de la rejilla con base metálica para que no haya interferencias ni contacto con las muestras. Las versiones de 110 V, 60 Hz también están disponibles y se identifican con el sufijo Z en el código (por ejemplo, 55-C0191/10Z). Peso: 1,7 kg aprox. (todos los modelos)



55-C0193/5 y detalle de 55-C0193/6

Versiónes analógicas

55-C0191/10

Sistema de calentamiento sumergible analógico termostático para tanque de curado metálico 55-C0191, 2000 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

55-C0193/5

Sistema de calentamiento sumergible analógico termostático para tanque de curado de plástico 55-C0193/A, 1500 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

55-C0193/5R

Sistema de calentamiento sumergible analógico termostático para tanque de curado de plástico 55-C0193/R, 1500 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Versiónes digitales

55-C0191/11

Sistema de calentamiento sumergible digital termostático para tanque de curado metálico recubierto de zinc 55-C0191, 2000 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

55-C0193/6

Sistema de calentamiento sumergible digital termostático para tanque de curado de plástico 55-C0193/A, 1500 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

55-C0193/6R

Sistema de calentamiento sumergible digital termostático para tanque de curado de plástico 55-C0193/R, 1500 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Bomba y cubiertas sumergibles

55-C0191/6

Bomba de circulación sumergible, 230 V, 50-60 Hz, monofásica. Peso: 1 kg aprox.

55-C0191/5Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

55-C0191/12

Cubierta metálica para tanque metálico 55-C0191. Peso: 10 kg aprox.

55-C0193/A1

Cubierta de plástico para tanque de plástico 55-C0193/A. Peso: 2 kg aprox.

55-C0193/R1

Cubierta de plástico para tanque de plástico 55-C0193/R. Peso: 2 kg aprox.



55-C0191/5

Rejillas de muestras

55-C0191/3

Rejilla superior para tanque de curado metálico 55-C0191. El tanque puede alojar un máximo de 8 rejillas. Cada rejilla puede contener hasta cuatro cubos de 150 mm.

Una cámara de curado de 150 m³ puede montarse fácilmente con un humidificador para cámara de curado, calentadores eléctricos, un sensor de humedad/temperatura y un panel de control electrónico. El esquema representa una distribución típica de cámara de humedad para curado.

Información para pedidos

55-C0188 HUMIDIFICADOR PARA CÁMARAS DE CURADO

Capaz de humidificar cámaras de curado de hasta 150 m³. Se suministra con control automático de nivel para la conexión del suministro de agua.

Capacidad de humidificación: 0,5 l/h
Potencia: 40 W - 230 V, 50 Hz, monofásico
Dimensiones: 360 mm de diámetro x 230 mm de altura
Peso: 3,5 kg (aprox.)

55-C0187 ELEMENTO CALEFACTOR CON RESISTENCIA ELÉCTRICA

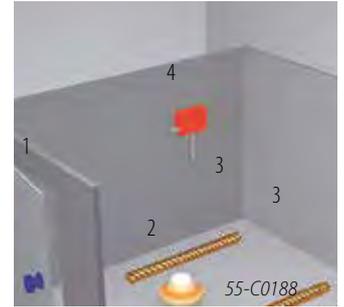
De paletas, fabricado en cobre.
Potencia: 750 W.
Dimensiones: 1200 mm de longitud x 36 mm de diámetro.
Peso: 1,8 kg (aprox.)
Nota: Hacen falta 2 calentadores para una cámara de 150 m³.

55-C0186 PANEL DE CONTROL DIGITAL

Incluye pantalla de humedad y temperatura, interruptor principal y contacto auxiliar de puerta abierta con indicador luminoso.
Dimensiones: 250 x 140 x 300 mm
Peso: 6,5 kg (aprox.)

55-C0189/A PT 100 SENSOR DE HUMEDAD Y TEMPERATURA

Rangos de trabajo:
Humedad: hasta el 100 %
Temperatura: -40 a +80 °C
Dimensiones: 120 x 80 x 300 mm
Peso: 0,5 kg (aprox.)



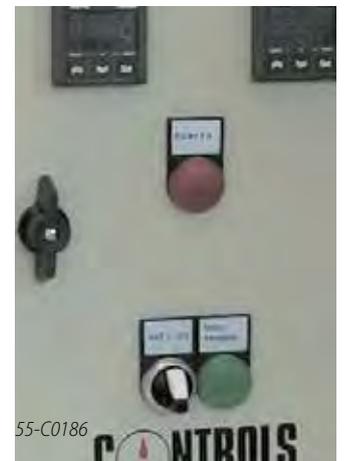
- 1 Panel de control 55-C0186
- 2 Vaporizador 55-C0188
- 3 Calentadores 55-C0187
- 4 Sensor de humedad/temperatura 55-C0189/A



55-C0189/A



55-C0186



55-C0186



55-C0187

Curado acelerado de hormigón

Este rango de baños es para curar muestras de hormigón en condiciones orientadas a acelerar el desarrollo de la resistencia. Hay tres modelos disponibles:

- **55-C0194/D** conforme a las normas ASTM C684 (Procedimiento A) para el método de agua templada y BS 1881:112 para el método de agua caliente entre 35 y 55 °C
- **55-C0194/DV** para el método de vapor
- **55-C0194/E** que puede realizar todos los métodos cubiertos por los modelos anteriores (es decir, tanto conforme a la norma ASTM C684 como a la BS 1881:112, método de agua templada y método de agua caliente)



55-C0194/D, 55-C0194/DV, 55-C0194/E

55-C0194/D BAÑO DE CURADO ACELERADO DE HORMIGÓN PROGRAMABLE

(Método de agua templada)

NORMA

▶ ASTM C684 ▶ BS 1881:112

Este baño especial de curado ha sido diseñado para el curado acelerado de hormigón en agua caliente. El interior y el exterior están hechos de acero inoxidable. El programador electrónico puede controlar hasta cuatro ciclos de ensayo con diferentes gradientes térmicos y tiempos de curado, a un valor de temperatura determinado para un ciclo de curado automático completo. El panel de control incluye una impresora térmica de 24 columnas.

55-C0194/DV BAÑO DE CURADO ACELERADO DE HORMIGÓN PROGRAMABLE

(Método de vapor)

Esta versión es adecuada para el curado acelerado con método de vapor, permitiendo completar ciclos de ensayos programables con rampas de refrigeración controladas hasta alcanzar la temperatura ambiente. La aplicación más popular es en la industria del hormigón prefabricado para evaluar la resistencia final de la mezcla.

Especificaciones técnicas

Código del producto	55-C0194/D 55-C0194/DZ	55-C0194/DV 55-C0194/DVZ	55-C0194/E 55-C0194/EZ
Conforme a las normas	ASTM C684 BS 1881:112	-	ASTM C684 BS 1881:112
Método	agua templada/caliente	vapor	agua templada/caliente y vapor
Temperatura máx. del agua, °C	90	-	90
Temperatura máx. del vapor, °C	-	100	100
Sensor de temperatura	PT 100		
Sistema de calentamiento	Tres calentadores con resistencia eléctrica de 1500 W sumergidos en agua		
Bomba de circulación sumergible	-	-	sí
Sistema de refrigeración	-	Con suministro de agua controlado por válvula solenoide*	
Control de la temperatura	Con sistema digital de circuito cerrado PID		
Ciclo de curado temperatura	Programable: - Tiempo de ascenso hasta el valor seleccionado - Tiempo de retención de la temperatura máxima	Programable: - Tiempo de ascenso hasta el valor seleccionado - Tiempo de retención de la temperatura máxima - Tiempo de refrigeración hasta temperatura ambiente	
Potencia nominal, W	4500		
Impresora	24 columnas, incluida		
Dimensiones totales, mm (anchura x fondo x altura)	970 x 1000 x 920		
Peso, kg (aprox.)	125		

* Nota: El agua fría se suministra en la parte inferior del baño para que no afecte a las muestras.

55-C0194/E
BAÑO DE CURADO ACELERADO
DE HORMIGÓN PROGRAMABLE

(Método de agua templada/
 caliente y método de vapor)

NORMA

▶ ASTM C684 ▶ BS 1881:112

Esta versión es físicamente similar a la unidad 55-C0194/DV excepto por el control de la temperatura del agua/vapor y los sistemas de circulación de agua diseñados para aplicar tanto el método de agua templada/caliente como el de vapor.

Además, la unidad está equipada con sensores del nivel de agua para el llenado automático del baño (si se usa con el método de agua caliente)

Información para pedidos

55-C0194/D

Baño de curado acelerado de hormigón programable, método de agua templada/caliente, según las normas ASTM C684 y BS 1881:112, completo con impresora. 380 V, 50 Hz, trifásico.

55-C0194/DZ

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico.

55-C0194/DV

Baño de curado acelerado de hormigón programable, método de vapor, completo con impresora. 380 V, 50 Hz, trifásico.

55-C0194/DVZ

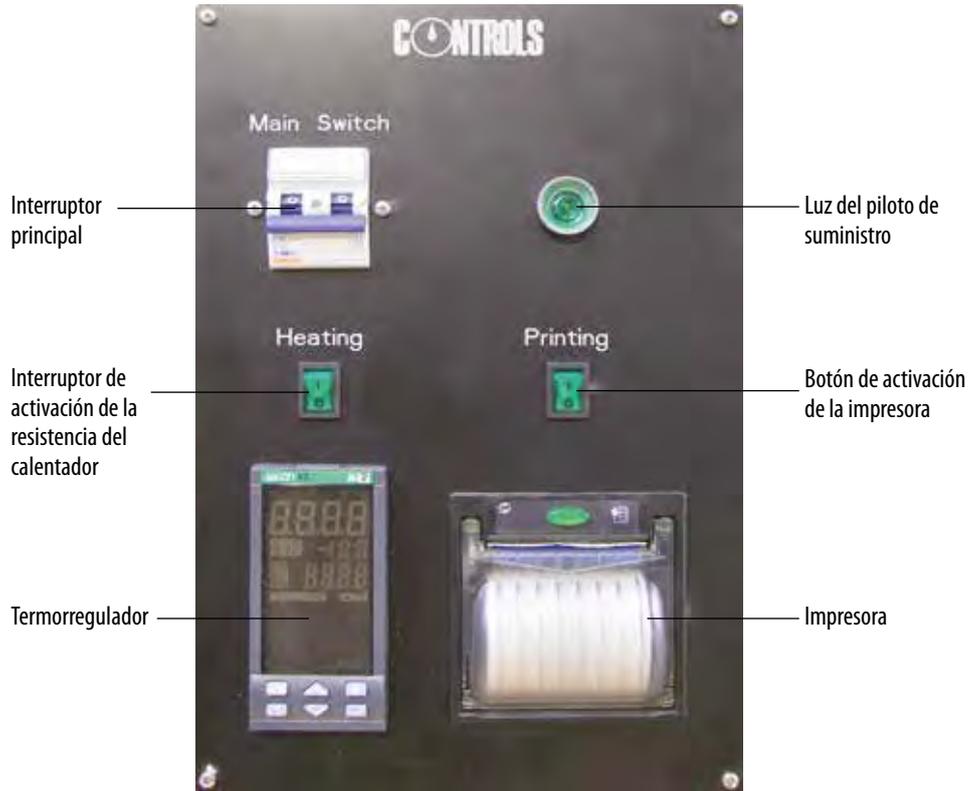
Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico.

55-C0194/E

Baño de curado acelerado de hormigón programable, método de agua templada/caliente, según las normas ASTM C684 y BS 1881:112, y método de vapor. Completo con impresora. 380 V, 50 Hz, trifásico.

55-C0194/EZ

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico.



Detalle del panel de control (55-C0194/D, 55-C0194/DV)



Detalle de la abertura de ventilación



Vista interna con detalle de la rejilla de apoyo

Máquinas pulidoras de muestras

MÁQUINAS PULIDORAS DE MUESTRAS AUTOMÁTICAS Y SEMIAUTOMÁTICAS

55



55-C0201/B

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Rueda de pulido de 330 mm de diámetro
- » Distancia de separación vertical máxima 350 mm
- » Plataforma con base grande para pulir al mismo tiempo hasta cuatro cubos de 100 mm, tres cubos de 150 mm o dos cubos de 200 mm y bloques de hormigón/adoquín de varios tamaños
- » Para cilindros con hasta 160 mm diámetro x 320 mm (ver accesorios)
- » Pulido radial automático (ambos modelos) con retorno automático del cabezal (solo para 55-C0201/C)
- » Descenso micrométrico de la rueda de pulido mediante la rueda manual superior
- » Velocidad de la rueda de pulido 1400 r.p.m.
- » Cubierta de seguridad con interruptor de bloqueo de puerta que cumple con las normas de la CE
- » Con elementos de anclaje para los cubos
- » Adecuada para procedimientos de pulido en seco. Ver accesorios
- » Segmentos impregnados con diamante disponibles como alternativa a los abrasivos
- » Ideales para la preparación de la superficie de muestras de rocas con los accesorios 45-D0534/B y 45-D0534/C

NORMA

▶ EN 12390-2 ▶ ASTM D4543

Ofrecemos dos modelos diferentes que se han desarrollado para esmerilar y pulir muestras de hormigón, pero que también se pueden utilizar con el accesorio adecuado para muestras de roca, piedras naturales, materiales cerámicos, bloques, etc.

La máquina se suministra con protección contra esquirlas, que al retirarla se detiene la máquina automáticamente, depósito de refrigerante, bomba de motor y un juego de segmentos abrasivos. Previa solicitud, podemos suministrar segmentos abrasivos diamantados (ver accesorios). La máquina se suministra con elemento de sujeción para cubos de 100, 150 y 200 mm.

Dimensiones totales (anchura x fondo x altura): 1200 x 1020 x 1640 mm
Peso aproximado: 350 kg

Información para pedidos

55-C0201/B
Máquina pulidora de muestras automática.
380 V, 50 Hz, trifásica.

55-C0201/BZ
Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásica

55-C0201/C
Máquina pulidora de muestras totalmente automática con desplazamiento radial automático del cabezal rectificador. 380 V, 50 Hz, trifásica.

55-C0201/CZ
Igual que la anterior, pero 220 V, 50 Hz, trifásica

Accesorios y recambios

55-C0200/100
Dispositivo de sujeción para cilindros de hormigón de entre 50 y 100 mm de diámetro.

55-C0200/160
Dispositivo de sujeción para cilindros de hormigón de entre 100 y 160 mm de diámetro.

55-C0200/1002
Dispositivo de sujeción para una muestra cilíndrica adicional de 50 a 100 mm de diámetro. Para su uso junto con el accesorio 55-C0200/100

55-C0200/1602

Dispositivo de sujeción para una muestra cilíndrica adicional de 100 a 160 mm de diámetro. Para su uso junto con el accesorio 55-C0200/160

45-D0534/B

Dispositivo de sujeción para la preparación de la superficie del testigo. Para la preparación de caras paralelas y planas del testigo. Consta de un dispositivo de bloqueo de 4 puntos capaz de sujetar muestras de testigos de 20 a 55 mm de diámetro. Peso aproximado: 6 kg.

45-D0534/C

Dispositivo de sujeción de 2 puntos para la preparación de la superficie del testigo. Para la preparación de caras paralelas y planas del testigo de muestras de 50 a 100 mm de diámetro. Peso aproximado: 12 kg.

55-C0201/B2

Juego de 10 segmentos abrasivos impregnados con diamante. Peso aproximado: 10 kg

55-C0201/B3

Accesorio para conectar un aspirador para el proceso de pulido en seco. El aspirador no está incluido.

55-C0201/B1

Juego de 10 segmentos abrasivos de recambio.



45-D0534/C



55-C0201/B2



55-C0201/B1

Sierra de corte

Esta sierra universal, completa con el accesorio adecuado, se puede usar para cortar hormigón, asfalto y testigos de rocas, y muestras de rocas irregulares para obtener muestras definidas geométricamente. Se puede equipar con hojas de 300 a 450 mm de diámetro. El cabezal es ajustable en altura. El cabezal del motor de inclinación permite cortar con una inclinación de hasta 45°. El depósito y el carrito están recubiertos de zinc para evitar la corrosión. Con bomba de agua para refrigerar la hoja y sistema de doble filtrado.

Hoja de corte y accesorios para cortar testigos, asfalto, rocas y otros materiales de construcción, no incluidos. Ver accesorios.

55-C0210/D

Sierra para hormigón, asfalto y albañilería. 380 V, 50 Hz, trifásica

55-C0210/DZ

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásica



- Altura máx. de corte: 115 mm con hoja de 350 mm de diámetro y 165 mm con hoja de 450 mm de diámetro
- Potencia: 3 kW
- Dimensiones totales (longitud x fondo x altura): 1300 x 700 x 700 mm
- Peso aproximado: 92 kg

55-C0210/D con hoja de diamante 50-C0210/1 y soporte en forma de V 50-C0210/5.

Accesorios

55-C0211/1

Hoja diamantada, 350 mm de diámetro, para hormigón

55-C0210/1

Hoja diamantada, 450 mm de diámetro, para hormigón

55-C0210/2

Hoja diamantada, 450 mm de diámetro, para asfalto

55-C0210/5

Soporte en forma de V para cilindros y testigos de hasta 160 mm de diámetro. Peso aproximado: 4 kg

Accesorios para piezas de roca (véase la página 103)

SIERRAS AVANZADAS UNIVERSALES

Nuestra línea de sierras de laboratorio universales, también incluye un modelo de alto rendimiento: MULTISAW. Desarrollada específicamente para el laboratorio móvil, se puede utilizar de forma rentable si se equipa con la cuchilla adecuada para muestras de hormigón y rocas.

Para ampliar información, véase la página 353



Pulido de cubos con el dispositivo de sujeción 55-C0200/150C

MÁQUINA PULIDORA DE MUESTRAS

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Rueda de pulido de 180 mm de diámetro
- » Distancia de separación vertical máxima 340 mm
- » Para cilindros con hasta 160 mm diámetro x 320 mm (ver accesorios)
- » Descenso micrométrico de la rueda de pulido mediante la rueda manual superior
- » Velocidad de la rueda de pulido 2800 r.p.m.
- » Con elementos de anclaje para los cubos
- » Segmentos impregnados con diamante disponibles como alternativa a los abrasivos
- » Ideales para la preparación de la superficie de muestras de rocas con los accesorios 45-D0534/B y 45-D0534/C



La máquina se suministra con protección de seguridad, depósito de refrigerante, bomba de motor y un juego de segmentos abrasivos. Previa solicitud, podemos suministrar segmentos abrasivos diamantados (ver accesorios).

Dimensiones (anchura x fondo x altura): 1071 x 980 x 1050 mm
Peso aproximado: 300 kg

Información para pedidos

55-C0202

Máquina pulidora de muestras con desplazamiento manual de la mesa, rueda de pulido de 180 mm de diámetro 230 V, 50 Hz, trifásica.

55-C0202/Y

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica

55-C0202/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Accesorios y recambios

Igual que en la lista para el modelo 55-C0201/x excepto para:

55-C0200/150C

Par de soportes laterales adecuados para el bloqueo de cubos de 100, 150 y 200 mm de lado

55-C0202/2

Juego de 6 segmentos abrasivos impregnados con diamante. Peso aproximado, 7 kg

55-C0202/1

Juego de 6 segmentos abrasivos de recambio.



Preparación de muestras para ensayos de compresión

EQUIPO PARA REFRENTADO CON AZUFRE

NORMA

▶ EN 12390-3 ▶ ASTM C31 ▶ ASTM C192 ▶ ASTM C617 ▶ AASHTO T23 ▶ AASHTO T126

55



55-C0121/3, 55-C0121/21, 55-C0121/37, 55-C0121/5 y 55-D1403

Al realizar ensayos con muestras cilíndricas de hormigón es esencial que los dos extremos sean perfectamente planos y paralelos. Esta gama de equipos permite coronar los extremos de testigos o cilindros de hormigón de varios tamaños utilizando el compuesto de refrentado de azufre.

Refrentadores de cilindros

Los refrentadores se usan para conseguir superficies finales planas perpendiculares al eje del cilindro durante el refrentado. Base y placas de refrentado mecanizadas de acero y guía de aluminio fundido o acero.

Pinzas para cilindros

Un accesorio independiente para la fácil manipulación de las muestras, disponible solamente para muestras de 150 x 300 mm (6 x 12") y 160 x 320 mm.

Compuesto de refrentado

El compuesto es una mezcla de azufre y relleno mineral que proporciona una gran calidad de acabado y un elevado rendimiento.

Aparato de fusión

Se utiliza para fundir el compuesto de refrentado, lleva una lámpara piloto y un termostato electrónico ajustable para configurar y mantener la temperatura en el valor deseado. La unidad está totalmente aislada, conforme a los requisitos de la CE. Capacidad: 5 l (aprox.)

Escala de temperatura desde +30 hasta +150 °C

Potencia: 700 W

Dimensiones:

- internas: 200 mm de diámetro x 160 mm de altura
- externas: 285 mm de diámetro x 275 mm de altura
- Peso: 2,7 kg (aprox.)

Placa de refrentado para bloques de hormigón

Se utiliza para refrentar bloques de hormigón con pasta de cemento. Esta placa hecha de acero resistente a la corrosión, maquinada con precisión, mide 500 x 300 mm y tiene 20 mm de grosor.

Información para pedidos

Refrentadores de cilindros

55-C0121/23

Refrentador de cilindros vertical para muestras de 100 x 200 mm (diámetro x altura). Peso: 7 kg aprox.

55-C0121/21

Refrentador de cilindros vertical para muestras de 150 x 300 mm (diámetro x altura). Peso: 8 kg aprox.

55-C0121/22

Refrentador de cilindros vertical para muestras de 160 x 320 mm (diámetro x altura). Peso: 8 kg aprox.

55-C0121/22A

Refrentador de cilindros vertical para muestras de 160 x 320 mm (diámetro x altura), con pistas de bolas para una localización positiva de la muestra. Peso: 8 kg aprox.

Bastidor de refrentado universal

55-C0121/U

Bastidor de refrentado de cilindros universal para cilindros de 100 y 150 mm de diámetro.

Incluye un soporte vertical, montado sobre una base de acero y placas de refrentado para las muestras anteriores.

Peso: 13 kg aprox.

Placas de refrentado compatibles con diámetros de 75 mm y 160 mm disponibles previa petición.

Pinzas para cilindros

55-C0121/3

Pinza para cilindros para muestras de 150 x 300 mm y 6 x 12" (diámetro x altura).

Peso: 1,2 kg aprox.

55-C0121/6

Pinza para cilindros para muestras de 160 x 320 mm. peso: 1,2 kg

Compuesto de refrentado

55-C0121/37

Compuesto de refrentado ultrafuerte, paquete de 22,5 kg.

Aparato de fusión y cucharón

55-D1403

Aparato de fusión, 5 litros de capacidad, 700 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Peso: 2,7 kg aprox.

55-D1403/Z

Igual que el anterior, pero 700 W, 110 V, 60 Hz, monofásico.

55-C0121/5

Cucharón de acero inoxidable.

Placa de refrentado

55-C0125

Placa de refrentado de acero, 500 x 300 mm, 20 mm de grosor. Peso: 30 kg aprox.



55-C0121/U. Bastidor de refrentado de cilindros universal para cilindros de 100 y 150 mm de diámetro.



55-C0121/22A

SISTEMA DE REFRENTADO CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO

NORMA

- ▶ ASTM C1231 ▶ AASHTO T22
- ▶ AASHTO T851

Este método se utiliza como alternativa al refrentado en caliente con azufre de muestras cilíndricas de hormigón. El sistema consta de dos retenedores de refrentado de aleación de acero y dos almohadillas de neopreno de 13 mm de grosor que están en contacto con las superficies superior e inferior de hormigón. Las almohadillas evitan las irregularidades, distribuyendo la carga uniformemente para garantizar unos resultados de resistencia fiables. Las almohadillas se pueden reutilizar para varios ensayos.

La altura total de los retenedores es de 55 mm aprox.

Información para pedidos

Retenedores de refrentado

55-C0122/A3

Retenedores de refrentado para cilindros de hormigón de 3" de diámetro, juego de 2. Peso: 3 kg aprox.

55-C0122/A4

Retenedores de refrentado para cilindros de hormigón de 4" de diámetro, juego de 2. Peso: 5 kg aprox.

55-C0122

Retenedores de refrentado para cilindros de hormigón de 150 mm (6") de diámetro, juego de 2. Peso: 8 kg aprox.

55-C0122/B

Retenedores de refrentado para cilindros de hormigón de 160 mm de diámetro, juego de 2. Peso: 9 kg aprox.

Almohadillas de neopreno

55-C0122/A33

Almohadillas de neopreno para cilindros de hormigón de 3" de diámetro, juego de 2. Peso: 0,3 kg aprox.

55-C0122/A44

Almohadillas de neopreno puntal A 70 para cilindros de hormigón de 4" de diámetro, juego de 2. Peso: 0,4 kg aprox.

55-C0122/2

Almohadillas de neopreno puntal A 60 para cilindros de hormigón de 150 mm (6") de diámetro, juego de 2. Peso: 0,8 kg aprox.

55-C0122/3

Almohadillas de neopreno puntal A 70 para cilindros de hormigón de 150 mm (6") de diámetro, juego de 2. Peso: 0,8 kg aprox.

55-C0122/4

Almohadillas de neopreno puntal A 60 para cilindros de hormigón de 160 mm de diámetro, juego de 2. Peso: 1,0 kg aprox.



55-C0122. Retenedores y almohadillas 55-C0122/2

Profundidad de penetración del agua bajo presión en hormigón

55



55-C0246/6

NORMA

▶ EN 12390-8

APARATO DE PENETRACIÓN DE AGUA

Estos aparatos se usan para determinar la profundidad de penetración del agua bajo presión en las muestras de hormigón. El ensayo se realiza fijando la muestra de hormigón (cúbica, cilíndrica o prismática) entre dos bridas con guarniciones circulares especiales. A continuación se aplica agua a la superficie de la muestra de hormigón, a una presión controlada. Se mide la penetración de agua, una vez finalizado el periodo del ensayo, rompiendo la muestra. La cantidad de agua que penetra también se puede medir con las buretas graduadas del aparato.

El aparato consta de un bastidor de acero inoxidable robusto con sistema de sujeción, que incorpora un circuito hidráulico, válvulas y un indicador para comprobar la presión del agua y las buretas graduadas (una por muestra) para medir la cantidad de agua penetrada.

El sistema de sujeción puede aceptar muestras cúbicas o prismáticas con bases de 150 a 200 mm cuadrados y cilindros de 150/160 mm de diámetro y 300/320 mm de altura.

Disponible en dos modelos:

- **55-C0246/3** Modelo de tres plataformas
- Dimensiones totales: 1155 x 776 x 1515 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 120 kg (aprox.)
- **55-C0246/6** Modelo de seis plataformas
- Dimensiones totales: 1155 x 886 x 1860 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 176 kg (aprox.)

Ambos modelos se suministran con juntas para muestras cúbicas de 150 mm. El aparato deberá conectarse a un compresor de aire adecuado con una presión máxima de trabajo de 6 bares. Ver Accesorios y recambios.

Nota: Los aparatos de penetración de agua con manómetro de agua certificado también están disponibles previa petición. Se identifican con el sufijo C después del código. Ejemplo: 55-C0246/3C

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Puede realizarse el ensayo simultáneamente de una a tres o de una a seis muestras
- » Con manómetro para comprobar la presión de agua
- » Con buretas graduadas para medir la cantidad de agua penetrada en cada muestra
- » Adecuado para cubos de 150/200 mm, cilindros de 150/160 mm de diámetro x 300/320 mm de altura, porciones de vigas de 150/200 mm de lado y prismas de 200 x 200 x 120 mm.



55-C0246/3

Información para pedidos

55-C0246/3

Aparato de penetración de agua a presión de tres plataformas, con manómetro de agua, buretas graduadas para medir la cantidad de agua que traspasa la muestra y juego de juntas de goma para cubos de 150 mm.

55-C0246/6

Aparato de penetración de agua a presión de seis plataformas, completo con manómetro de agua, buretas graduadas para medir la cantidad de agua que traspasa la muestra y juego de juntas de goma para cubos de 150 mm.

Accesorios y recambios

55-C0246/2

Juego de juntas de goma para cubos o prismas de 200 mm.

55-C0246/5

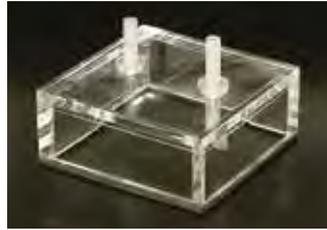
Adaptador para acoplar una cámara de ensayos par muestras de hasta 320 mm de altura (por ejemplo, cilindros de hasta 160 x 320 mm).

86-D2015

Compresor de aire de laboratorio, 8 bares de presión máxima, 50 l de capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásico. (Para ampliar la información, consulte la página 433) Regulador de presión no incluido.

55-C0246/4

Juego de tres juntas de goma para cubos o prismas de 150 mm.



55-C0241/1



55-C0241/2

Absorción superficial de agua

NORMA

► BS 1881:208 ► BS 1881:5

APARATO PARA LA ABSORCIÓN INICIAL DE LA SUPERFICIE (ISAT)

Este aparato se ha diseñado para evaluar las características de absorción inicial de la superficie midiendo la tasa de flujo del agua por área unitaria en una superficie de hormigón sometido a una presión constante de 200 mm. La unidad consta de un tubo capilar montado en una escala, un depósito de agua y tubos de conexión. Los elementos están montados en un soporte para facilitar su uso. No se incluyen los recipientes de ensayo. Ver Accesorios. Peso: 1,4 kg (aprox.)



55-C0241/A

Información para pedidos

55-C0241/A

Aparato para ensayo de la absorción inicial de la superficie (ISAT).

Accesorios

55-C0241/1

Recipiente de plástico transparente.

55-C0241/2

Recipiente de plástico transparente para superficies verticales.



Densidad del hormigón endurecido

55

NORMA

► EN 12390-7 ► EN 1097-6 ► BS 812 ► BS 1881:14 ► UNI 6394-2

BASTIDOR DE GRAVEDAD ESPECÍFICA

Este aparato es un bastidor robusto construido ex profeso para soportar una balanza electrónica para determinar la gravedad específica del hormigón fresco o endurecido y de los áridos. 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 y debe seleccionarse en función de la escala de peso requerida. Se puede utilizar cualquier tipo de balanza electrónica con dispositivo de pesada hidrostática. Todas nuestras balanzas incluyen esta función. Nuestro modelo 11-D0630/30, de 30 kg de capacidad y 0,5 g de resolución es ideal para esta y para otras aplicaciones. Ver Accesorios o, para otras capacidades, consultar la página 9.

El bastidor debe completarse con el soporte 11-D0612/A1 para sujetar muestras de hormigón o cestillos de densidad para ensayos con áridos (véase la página 156)

Dimensiones totales:
400 x 650 x 1000 mm
Peso: 25,5 kg (aprox.)

Información para pedidos

11-D0612/C

Bastidor de densidad relativa.

Accesorios

11-D0630/30

Balanza electrónica de carga superior de 30 kg de capacidad, 0,5 g de resolución.

11-D0612/A1

Plataforma colgante para muestras.

11-D0612/C con balanza y plataforma colgante

Determinación de la contracción hidráulica

55

NORMA

▶ UNI 11307

(comparable a ASTM C426)

El método UNI 11307 sirve para la determinación de la contracción axial hidráulica en vigas de hormigón durante la fase de endurecimiento. Según este método, se adhieren clavijas de acero a las superficies de los extremos de la muestra con el fin de medir los cambios dimensionales de las muestras convenientemente almacenadas con las condiciones de temperatura y humedad adecuadas. El ensayo se realiza con el molde prismático 55-C0100/MB11 y la medición de la contracción con el aparato 55-C0115/3D.

Información para pedidos

55-C0100/MB11

Molde prismático, 100 x 100 x 500 mm. Peso: 19 kg aprox.

55-C0115/11

Clavijas de acero para la determinación de la contracción en el hormigón según la norma UNI 11307. Paquete de 10.

55-C0115/3D

Aparato de medición de la contracción con barra de referencia e indicador digital de 12,5 x 0,001 mm.

Peso: 14 kg aprox.

Determinación de la dilatación restringida del mortero y el hormigón

NORMA

▶ UNI 8147 ▶ UNI 8148

Se utiliza para determinar la dilatación restringida de hormigón o mortero que contiene agente expansivo. Fabricado en acero, el aparato se suministra con varilla y placas finales restringidas para cada compartimento.

Disponible en dos modelos:

- 55-C0115/7 conforme a la norma UNI 8148, 80 x 80 x 240 mm
- 55-C0115/8 conforme a la norma UNI 8147, 50 x 50 x 250 mm

Información para pedidos

55-C0115/7

Molde de tres compartimentos, 80 x 80 x 240 mm, conforme a la norma UNI 8148.

Peso: 15 kg aprox.

55-C0115/8

Molde triple para hormigón, de 50 x 50 x 250 mm según la norma UNI 8147.

Peso: 10 kg aprox.

Accesorios

62-L0035/A

Comparador de longitud digital, 12,5 x 0,001 mm.

62-L0034/8

Barra de referencia de 280 mm de longitud.

Piezas de recambio

55-C0115/71

Juego de dos placas finales con varilla para 55-C0115/7.

55-C0115/81

Juego de dos placas finales con varilla para 55-C0115/8.



55-C0100/MB11, 55-C0115/3D, 55-C0115/11



55-C0115/8, 55-C0115/81, 55-C0115/7, 55-C0115/71



62-L0035/A con varilla de referencia. Para ampliar detalles y especificaciones, consulte la página 270

Ensayo de fluencia en hormigón

NORMA

▶ ASTM C512

Bastidor de carga para ensayos de dilatación en hormigón

Este ensayo se realiza para medir la contracción de muestras cilíndricas sometidas a cargas a intervalos de tiempo diferentes. El aparato consta de un bastidor de carga diseñado para aplicar y mantener la carga requerida en la muestra. La compresión inicial se aplica con un gato hidráulico portátil. El elemento que mantiene la carga consta de una serie de muelles precargados por el gato hidráulico.

El aparato se suministra completo con bomba manual, dos manómetros de precisión de 200 mm de diámetro (uno conectado permanentemente y otro para la carga) y gato hidráulico.

La aplicación típica de este aparato es para la investigación. Estamos a su disposición para ofrecerle toda la información que pudiera necesitar.



Especificaciones técnicas

- Carga máxima: 300 kN
- Espacio para ensayos vertical: 1650 mm
- Placas de compresión: 165 mm de diámetro. Placa superior con asiento esférico.
- Gato hidráulico: 300 kN de capacidad
- Bomba manual con manómetro Bourdon de precisión de 200 mm de diámetro
- Manómetro Bourdon de 200 mm de diámetro, conectado permanentemente
- Dimensiones del bastidor: 450 mm de diámetro x 2680 mm de altura
- Peso: 300 kg (aprox.)

Nota: Bastidores de carga con espacio vertical diferente disponibles previa petición.

Información para pedidos

55-C0235/A

Bastidor de carga, 300 kN de capacidad, para ensayos de dilatación en hormigón.



Sistema digital de adquisición de datos y medición de la deformación

Código	Descripción	Cant.
82-P9008	DATALOG 8, sistema de registro de datos multifunción de 8 canales	1
82-P9008/ELT	Juego de 4 cables de conexión	2
82-P9008/SOF	Software de adquisición de datos	1
82-P0398	Dispositivo de compensación eléctrico	1
82-P0393 *	Galgas extensométricas, 60 mm de longitud. Paquete de 10.	1
82-P0399/C	Kit de aplicación de galgas extensométricas.	1
82-P0399/1	Terminales de conexión, 50 pares	1
55-C0235/LC	Actualización de la máquina para ensayos de dilatación 55-C0235/A con una célula de carga de 300 kN para la adquisición digital de la carga axial	1 (opcional)

* Otros tamaños de galgas extensométricas disponibles previa petición. Véase la página 412

Máquina de extracción de testigos universal

Esta máquina resistente y versátil es ideal para uso en el terreno, cuando sea necesario extraer testigos con cualquier ángulo. Las columnas de extensión (ver Accesorios) permiten sujetar el aparato a una distancia máxima vertical u horizontal de 3850 mm. El avance de corredera (recorrido de perforación) tiene una longitud de 1000 mm.

Las brocas sacatestigos, la llave de correa y las columnas de extensión no forman parte de la máquina y deberán solicitarse por separado. Ver Accesorios a continuación y Brocas sacatestigos y accesorios en la página siguiente. Las brocas sacatestigos de la lista llevan un acople estándar fijo, garantizando la mejor alineación, además de un acople y desacople rápido y sencillo.

Especificaciones técnicas

- Ángulo de extracción: 0 a 360°
- Avance de corredera: 1000 mm
- Rosca del eje: UNC 1¼-7
- Potencia: 2200 W a 230 V; 1800 W a 110 V
- Velocidad con carga máxima: 670/1140/1580 r.p.m.
- Escala del diámetro de extracción: 20/160 mm
- Dimensiones: 470 x 785 x 1630 mm aprox.
- Peso: 80 kg aprox.

Información para pedidos

83-C0301/D

Máquina de extracción de testigos universal con motor de tres velocidades. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

83-C0301/DZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

83-C0301/1

Columnas de extensión de hasta 3850 mm.

83-C0300/1

Varilla de extensión de 228 mm de longitud.

83-C0300/2

Llave de correa para acoplamiento y desmontaje de brocas sacatestigos.

Máquina de extracción de testigos universal portátil

La máquina se compone de tres partes principales: un reductor de velocidad del motor eléctrico, una base de aleación ligera con ruedas y pata ajustable, y una columna de soporte. Estos tres componentes pueden montarse y desmontarse con facilidad para el transporte.

El soporte del motor deslizante va montado sobre cojinetes de rodillos y de bola en la columna del soporte de acero, que se puede inclinar respecto a la base. La base de aluminio puede instalarse con facilidad en el terreno con anclajes, con una columna de extensión adecuada o por vacío, utilizando el accesorio apropiado (ver Accesorios). La máquina se puede utilizar horizontalmente, con cualquier ángulo, usando el método de fijación adecuado y asegurándose de que el agua de lavado no caiga directamente en el motor.

En interiores se recomienda que la máquina esté equipada con un sistema de recogida de agua (ver Accesorios, 83-C0350/5 - Anillo de recogida de agua).

Las brocas sacatestigos, la llave de correa y las columnas de extensión no están incluidas y deberán solicitarse por separado. Ver Brocas sacatestigos y accesorios en la página siguiente.

Especificaciones técnicas

- Rosca del eje: UNC 1¼-7
- Potencia: 2200 W a 230 V; 1800 W a 110 V
- Velocidad con carga máxima: 670/1140/1580 r.p.m.
- Escala del diámetro de extracción: 35/200 mm
- Dimensiones: 451 x 290 x 860 mm aprox.
- Peso: 36 kg aprox.

Información para pedidos

83-C0350

Máquina de extracción de testigos universal portátil, motor de tres velocidades. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

83-C0351

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.



83-C0301/D con 83-C0301/1 y broca sacatestigos

83-C0350 con broca sacatestigos

Accesorios

Sistema de vacío

83-C0350/1

Kit de acoplamiento para bomba de vacío. Se acopla a la abertura situada en el centro de la base. Incluye: placa de conexión con junta, manómetro y junta de la base. Bomba de vacío no incluida. Ver 83-C0365.

83-C0365

Bomba de vacío con depósito. 230 V, 50-60 Hz, monofásica. Aporta vacío para asegurar la base. Para su uso con el kit 83-C0350/1. Se suministra con un depósito muy útil que mantiene un nivel de vacío adecuado durante algún tiempo para evitar que la máquina caiga o se desconecte de la pared si se interrumpe la alimentación. Peso: 11,5 kg aprox.

83-C0366

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Sistema de recogida de agua

83-C0350/5

Anillo de recogida de agua para brocas sacatestigos de hasta 150 mm de diámetro. Retiene el agua expulsada hacia la superficie. Deberá conectarse a una bomba eléctrica adecuada.

Generador

86-D2250

Generador eléctrico portátil para máquinas de extracción de testigos universales. 230 V, 50 Hz, monofásica.



83-C0350



Llave de correa 83-C0300/2 y extractor de testigos 83-C0312/2

Brocas sacatestigos y accesorios para todas las máquinas de extracción de testigos

Todas las brocas son coronas diamantadas de paredes finas con sectores soldados de bronce, adecuadas para hormigón y asfalto. Un acoplamiento estándar fijo garantiza la mejor alineación, además de la rapidez de instalación y desmontaje. La longitud de la broca es de aproximadamente 400 mm. El extractor de testigos se ofrece como accesorio opcional y simplifica la extracción del testigo del orificio.

83-C0300/1

Varilla de extensión de 228 mm de longitud.

83-C0300/2

Llave de correa para acoplamiento y desmontaje de brocas sacatestigos.

Depósito de agua a presión portátil

83-D2020

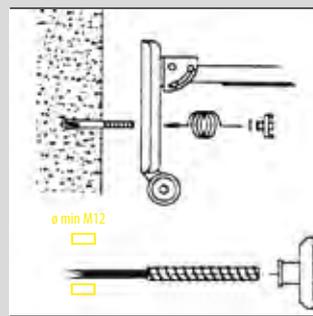
Depósito de agua a presión portátil, 10-15 litros de capacidad. Se utiliza en los puntos que carecen de suministro de agua corriente.

Broca sacatestigos código del producto	Diámetro del testigo a extraer (mm)	Peso (kg, aprox.)	Extractor de testigos adecuado código del producto
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

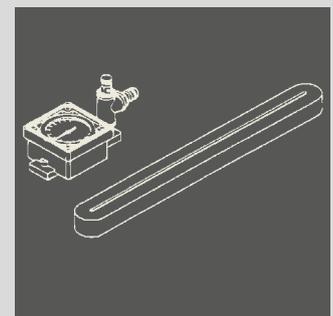


83-C0322 y 83-C0323 Brocas sacatestigos con acoplamiento estándar fijo para lograr la mejor alineación y un ajuste y un desmontaje más rápidos y sencillos

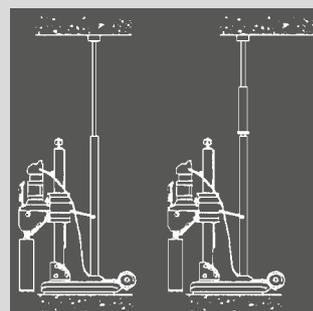
Métodos de fijación



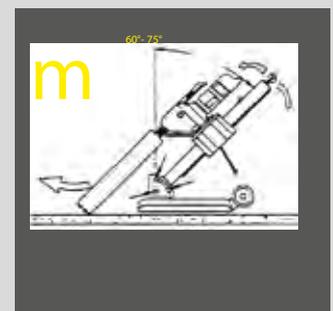
Con anclajes



Por vacío



Con columna de soporte



Mecanismo de columna basculante



83-C0350 con 83-C0350/1, 83-C0365 y broca sacatestigos

Evaluación de la durabilidad del hormigón

Los problemas relativos a la durabilidad del hormigón se consideran cada vez más importantes por estar estrechamente relacionados con la calidad de la estructura en su totalidad. Los principales problemas asociados a la durabilidad del hormigón suelen tener su origen en una baja calidad del propio hormigón. El conocimiento de los procesos de degradación y la disponibilidad de materiales y métodos para superar estos procesos permiten diseñar un hormigón resistente y duradero.

58

Disponemos de una gama completa de instrumentos de medición de la durabilidad del hormigón que responden a la gran mayoría de los requisitos de los operadores de la industria de la construcción. CONTROLS cuenta con conocimientos específicos y una experiencia propia considerable en este campo, lo que nos permite ayudar en el análisis de los resultados del ensayo.



58-E0065/A Sistema completo

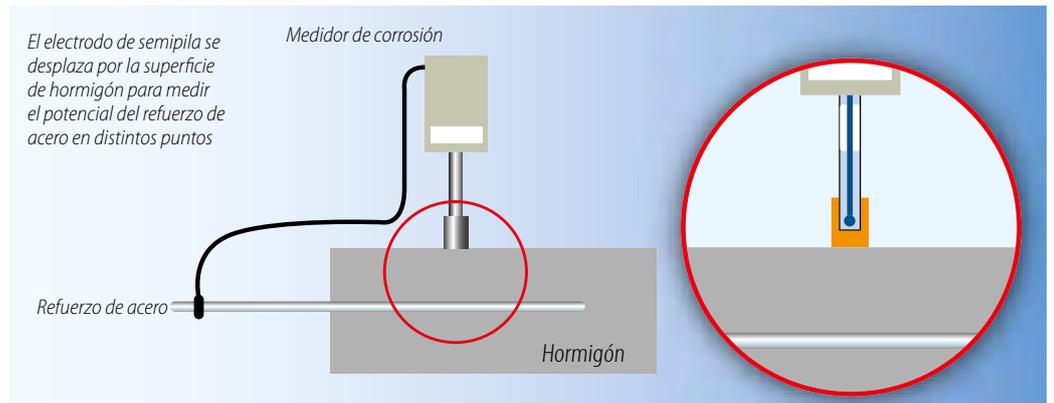


58-E0065/A
APARATO COR MAP PARA LOCALIZAR LA CORROSIÓN EN LAS BARRAS DE REFUERZO (MÉTODO SEMIPILA)

NORMA

- ▶ ASTM C876 ▶ BS 1881:201
- ▶ UNI 9535

La corrosión, que es un proceso electroquímico, tiene lugar en el hormigón en presencia de oxígeno y humedad. Las mediciones para detectarlas, que se realizan con el aparato Cor Map, que usa el método semipila, se pueden plasmar en una rejilla y se pueden trazar líneas de contornos equipotenciales, resaltando áreas de posible actividad corrosiva. El aparato Cor Map es un método sencillo y económico para identificar áreas de probable corrosión en las barras de refuerzo (por ejemplo): planchas para puentes, establecimientos cubiertos, pilares y planchas de hormigón, subestructura, recubrimiento de túneles y cimientos.



58-E0065/A Principio de funcionamiento

El aparato se compone de los siguientes elementos:

- Voltímetro de impedancia alta
- Extensión de electrodos
- Electrodo de referencia que incluye depósito de sulfato de cobre
- Contenedor de sulfato de cobre (250 ml de capacidad)
- Depósito de agente humectante (125 ml de capacidad)
- Esponja dispensadora
- Carrete con 80 m de cable
- Maleta de transporte
- Dimensiones de la maleta: 50 x 420 x 190 mm (aprox.) (carrete embalado por separado)
- Peso: 7,5 kg (aprox.) (maleta + carrete)

58-E0064
SISTEMA PARA ENSAYOS DE
CONTENIDO DE CLORURO
EN EL TERRENO

NORMA
 ▶ ASTM C114 ▶ AASHTO T260

Este sistema de ensayo, que corresponde a las normas ASTM C114 y AASHTO T260, se utiliza para la determinación de la concentración de ion de cloruro en hormigón para permitir la identificación del riesgo de corrosión de una barra de refuerzo inducida por el cloruro. El método requiere una extracción ácida de una muestra taladrada representativa de hormigón, que se analiza con un electrodo ion-selectivo, comparándose el potencial con una calibración obtenida mediante una serie de cinco soluciones estándar conocidas que se suministran con el kit de ensayos.

El juego de ensayo incluye los siguientes elementos:

- Medidor electrónico con batería y microprocesador para la conversión directa en porcentaje de cloruro
- Un electrodo de combinación de cloruro, con sensor de temperatura externo, cable y conectores
- Botella de agente humectante para electrodos
- Paquete de 12 frascos de recambio, con 20 ml de líquido de extracción cada uno y 5 frascos de líquido de calibración coloreado
- Maleta de transporte y manual de instrucciones
- Peso: 5 kg (aprox.)

Piezas de recambio

58-E0064/1
 Paquete de 12 frascos de 20 ml de líquido de extracción y 5 frascos de líquido de calibración coloreado.

58-E0062/B
SISTEMA PARA ENSAYOS DE
RESISTIVIDAD DIGITAL PARA
EVALUAR LAS CORRIENTES DE
CORROSIÓN EN EL HORMIGÓN

La conductividad eléctrica del hormigón es un proceso electrolítico que tiene lugar por el movimiento de iones en la matriz de cemento. Este movimiento de iones tendrá lugar cuando contaminantes como los iones de cloruro o dióxido de carbono se introduzcan en la matriz del mortero de cemento. Un hormigón muy permeable presentará una conductividad alta y una resistencia eléctrica baja. Como la resistividad es proporcional al flujo de corriente, la medición de la resistencia eléctrica del hormigón ofrece una medida del posible índice de corrosión. Como la carbonación afecta seriamente a la resistencia de la superficie, debe evitarse la medición en la superficie del hormigón. El medidor de resistividad tiene dos sondas espaciadas 5 cm (1,97 pulgadas) situadas en dos orificios perforados a una profundidad de 8 mm (3/8 pulgadas) y rellenados con gel conductivo. La resistividad del hormigón se muestra en una pantalla LCD al activar el interruptor de control.

El sistema incluye:

- Medidor electrónico
- Sonda
- 3 m de cable con conectores
- Recipiente de 85 ml de gel conductivo
- Broca de 1/4"

Especificaciones técnicas

- Pantalla: LCD con dígitos de 4 1/2"
- Resolución: ±0,1 KΩ·cm
- Batería: 9 voltios
- Escala: 0,5 – 20 KΩ·cm
- Peso: 4 kg (con maleta de transporte)

Características principales

- Evalúa las corrientes de corrosión dañinas en el hormigón
- Económico y fácil de usar
- Lectura digital directa de la resistividad
- La medición desde dos pequeños orificios evita los problemas y errores de las mediciones en superficie
- Se usa en combinación con el sistema CorMap 58-E0065/A (véase la página 244) para producir gráficos de resistividad



58-E0064, juego completo



58-E0062/B



58-E0062/B, juego completo

En la siguiente tabla se muestra un intervalo de valores de resistividad frente al posible índice de corrosión de las barras de refuerzo.

Nivel de resistividad (KΩ·cm)	Posible índice de corrosión de las barras de refuerzo
< 5	Muy alto
Entre 5 y 10	Alto
Entre 10 y 20	De moderado a bajo
> 20	Insignificante

Evaluación de la durabilidad del hormigón

58



PENETRACIÓN DEL ION CLORURO (CI-METER)

NORMA

▶ ASTM C1202 ▶ ASTM C 1760 ▶ AASHTO T277 ▶ NT BUILD 492

Este método de ensayo permite evaluar la permeabilidad del hormigón al cloruro; este parámetro es esencial, ya que influye en la durabilidad del hormigón.

El ensayo se realiza aplicando una diferencia de potencial entre los extremos de una muestra cilíndrica; un extremo es el polo negativo, que se sumerge en una solución de cloruro sódico, y el otro es el polo positivo, que se introduce en una solución de hidróxido sódico.

Procedimiento del ensayo según las normas ASTM y AASHTO

Mientras se mantiene una diferencia de 60 V CC entre los extremos de la muestra, la corriente (amperios) transmitida a través de la muestra se mide con precisión a lo largo del tiempo calculando la carga total (Coulomb). Este valor se refiere a la resistencia de la muestra a la penetración del ion cloruro.

De acuerdo con las indicaciones de las normas, empezando desde la carga total medida, el instrumento proporciona indicaciones cualitativas del nivel de penetrabilidad del ion cloruro (de alto a insignificante).

Dependiendo de las dimensiones de las muestras, se dispone de dos células de ensayo:

58-E5220/A1

Célula de ensayo completa según las normas ASTM y AASHTO, adecuada para muestras de hormigón de 100 mm de diámetro x 50 mm de longitud. Incluye 2 cabezales y cables, 1 sonda de temperatura, 4 varillas de unión para el apriete de las células, 2 juntas y 1 manguito de plástico rígido para el sellado hidráulico.

58-E5220/A2

Célula de ensayo completa según las normas ASTM y AASHTO, adecuada para muestras de hormigón de 100 mm de diámetro x 200 mm de longitud. Incluye 2 cabezales y cables, 1 sonda de temperatura, 4 varillas de unión para el apriete de las células, 2 juntas y 2 manguitos de plástico rígido con 4 varillas de unión internas para el sellado hidráulico.

Procedimiento del ensayo para NT BUILD 492

Este método de ensayo requiere ajustar la diferencia de tensión a partir de 30 V CC dependiendo de la corriente transmitida.

El medidor de Ci permite el ajuste continuo de la tensión de 5 a 70 V CC. Las tensiones y duraciones sugeridas de los ensayos están predeterminadas en los instrumentos para que el usuario logre la ejecución correcta del ensayo.

Para este método de ensayo, se requiere el siguiente kit:

58-E5220/A3

Kit de configuración de migración a NT BUILD 492 para ensayos simultáneos de hasta 3 muestras. Incluye:

- Depósito de plástico transparente
- 3 portamuestras con soporte de acero inoxidable, distanciadores de plástico, electrodos (+ y -), rejillas perforadas, abrazaderas de acero inoxidable, manguitos de goma y cables
- 3 sondas de temperatura

El medidor de Ci está disponible en dos modelos:

58-E5214

Para el ensayo simultáneo de hasta 4 muestras

58-E5218

Para el ensayo simultáneo de hasta 8 muestras

Especificaciones técnicas

- Ensayos simultáneos de 4 u 8 muestras (consulte los modelos)
- Cada canal es independiente
- Duración del ensayo programable
- Índice de muestreo ajustable (a partir de 1 minuto)
- Diferencia de tensión continuamente variable de 5 a 70 V CC independiente para cada canal. Precisión de tensión superior a +/- 0,1 V, resolución 0,1 V
- Medición de corriente continua con una precisión de +/- 0,1 mA, resolución 0,1 mA
- Medición continua de la temperatura con la sonda PT100, precisión +/- 0,1 °C, resolución 0,1 °C
- Visualización de los datos de los ensayos en modo numérico y gráfico
- Pantalla a color de 7" con pantalla táctil capacitiva
- Memoria interna de 8 GB
- Puerto USB para exportación/almacenamiento de datos en una memoria externa (pen drive USB)
- Puerto LAN para conexión del PC
- Puerto serie RS 232 para conexión del PC o conexión serie de la impresora

- Interfaz fácil de usar con rutinas de ensayos predeterminadas según las principales normas y procedimientos personalizados

- Dimensiones y pesos:

- Instrumento: (longitud x anchura x altura) 503 x 330 x 164 mm. 11,5 kg

- Célula 58-E5220/A1: (longitud x anchura x altura) 200 x 150 x 150 mm. 3,5 kg

- Célula 58-E5220/A2: (longitud x anchura x altura) 350 x 150 x 150 mm. 5 kg

- Kit de configuración de migración 58-E5220/A3: (longitud x anchura x altura) 380 x 270 x 280 mm. 10 kg



Célula de ensayo para el medidor de penetración del ion cloruro

Información para pedidos

58-E5214

Medidor de penetración de cloruro de 4 canales. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

58-E5218

Medidor de penetración de cloruro de 8 canales. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Accesorios

58-E5220/A1

Célula de ensayo completa según las normas ASTM y AASHTO para el medidor de Ci para muestras de hormigón de 100 mm de diámetro x 50 mm de altura.

58-E5220/A2

Célula de ensayo completa según las normas ASTM y AASHTO para muestras de hormigón de 100 mm de diámetro x 200 mm de altura.

58-E5220/A3

Kit de configuración de migración a NT BUILD 492 con rejilla para 3 muestras adecuada para ensayos simultáneos de hasta 3 muestras.

58-E0052/1

Sistema de vacío (consulte ASTM y NT BUILD) para la saturación de la muestra con agua. Incluye bomba, unidad de secado de aire con gel de sílice, desecador, recipiente de vidrio, soportes y abrazaderas. 230 V, 50 Hz, monofásico. Peso 40 kg (aproximado)

58-E0052/1Z

Igual que el anterior, pero 110V, 60 Hz, monofásico.

**58-E0031
PERMEÁMETRO DE OXÍGENO
(MÉTODO CEMBUREAU)**

NORMA
► UNI 11164

Este método, que puede aplicarse a testigos y muestras de hormigón fraguado, se utiliza para determinar la permeabilidad al oxígeno del hormigón aplicando la relación de Hagen-Poiseuille.

El aparato está compuesto por:

- Célula de permeabilidad para muestras de 150 mm de diámetro x 50 mm de altura
- Caudalímetro volumétrico de gas, tipo pompa de jabón (10 cc, 25 cc y 100 cc)
- Regulador de presión de gran precisión
- Unidad de lectura digital y transductor de presión
- Panel de acero inoxidable para el montaje en la pared con conexiones
- Cilindro de oxígeno y reductor de presión no incluidos

Especificaciones

Panel: 700 x 1100 x 120 mm (anchura x altura x fondo), peso 14 kg.
Célula: 345 x 180 mm (diám. x altura), peso 19 kg.



58-E0031 Detalle de la célula de permeabilidad

**58-E0030
SISTEMA PARA ENSAYOS DE PERMEABILIDAD AL AGUA
(MÉTODO JOHN FIGG)**

Este método abarca la determinación de la susceptibilidad de la penetración del cloruro y la carbonación en el hormigón. El aparato se puede utilizar para:

Ensayo interno (permeabilidad profunda)

Se perfora un orificio de 10 mm de diámetro, 40 mm de profundidad y se conecta dejando un hueco para el ensayo cilíndrico de 10 mm de diámetro, 20 mm de altura, situado 20 mm por debajo de la superficie del hormigón. El tiempo necesario para que el aire y el agua traspasen el material del ensayo hasta el hueco se utiliza como índice para determinar la calidad del hormigón.

Ensayos de permeabilidad al aire

El ensayo de permeabilidad al aire siempre se realiza antes de que la humedad produzca un efecto significativo en la permeabilidad. Siguiendo las instrucciones de procedimiento del ensayo, basándose en la técnica de vacío, el temporizador del instrumento y el manómetro muestran automáticamente el tiempo en segundos que tarda el vacío en ascender de -55 kPa a 5 kPa. Esta medición del tiempo se conoce como número Figg y es una medida de la permeabilidad al aire del hormigón.

Ensayos de permeabilidad al agua

Tras llenar y forzar el agua en la cavidad del ensayo, el aire se desplaza hacia fuera a través del tubo de rebosamiento. El sensor de flujo del instrumento y el temporizador, tras el procedimiento del ensayo, miden el tiempo necesario para que el menisco de agua recorra una distancia de 50 mm. El tiempo en segundos que se muestra en el temporizador es el número Figg para la permeabilidad al agua del hormigón.

Ensayo de permeabilidad de la superficie

El ensayo se ejecuta anclando una cámara de acero inoxidable en una zona lisa de la superficie del hormigón. Se utiliza una medición del tiempo requerido para que las cantidades correspondientes de aire y agua traspasen el hormigón como índice de las condiciones de la superficie.

El aparato se compone de los siguientes elementos:

- Manómetro digital
- Bomba de vacío de mano
- Jeringa de agua
- Paquete de 25 tapones de ensayo
- Muela abrasiva de copa
- Cámara de superficie de acero inoxidable, tenazas de sujeción, brocas y anclajes
- Maleta de transporte y manual de instrucciones

Especificaciones

- Alimentación: batería de 9 V
- Dimensiones de la maleta: 430 x 300 x 150 mm
- Peso: 5,4 kg (aprox.)

Piezas de recambio

58-E0030/1

Paquete de 25 tapones de ensayo.

58-E0031



58-E0030 juego completo

BARTRACKER

Evaluación de la durabilidad del hormigón

58



DETECCIÓN DE BARRAS DE REFUERZO Y MEDICIÓN DEL ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO

NORMA

▶ BS 1881:204

Este aparato se utiliza para medir el grosor del recubrimiento de hormigón sobre barras de refuerzo de acero y tubos metálicos, y puede utilizarse para identificar la ubicación, orientación y diámetro de las barras de refuerzo. La unidad básica se puede completar con una serie de sondas opcionales para la determinación de distintos valores. Ver Accesorios.

Descripción

El BARTRACKER, que utiliza la técnica de inducción de impulsos, incluye un maletín IP 65 impermeable y robusto con lugar para las sondas, para una mayor portabilidad. El paquete de baterías se puede recargar dentro o fuera de la galga. La pantalla muestra todo lo que necesitamos saber. La galga incluye los siguientes elementos:

- Unidad principal
- Cabezal de búsqueda estándar para satisfacer la mayoría de los requisitos de medición para identificar barras de un diámetro de 40 mm hasta 95 mm de profundidad (aprox.) y barras de 8 mm de diámetro hasta 70 mm de profundidad (aprox.). Área de medición 120 x 60 mm.

- Cable para PC
- Paquete de baterías y cargador
- Correa para colgar del hombro
- Auricular
- Maleta de transporte y manual de instrucciones

Nota importante: Cabezales de búsqueda estándar y opcional, se pueden suministrar previa petición, con certificado de calibración. Ver Accesorios.

Especificaciones técnicas

- Rango de identificación de los diámetros de las barras de refuerzo:
- Métrico: 5 – 50 mm de diámetro (21 tamaños seleccionables)
- Números de barra estadounidenses: tamaños de barras #2-#18 (16 tamaños seleccionables)
- Alimentación recargable:
- El paquete de baterías de ion litio de 7,4 V permite hasta 32 horas de uso continuado (20 horas si la luz de fondo está apagada). Recargable en 4 horas ya sea dentro o fuera de la galga usando un cargador externo
- Temperatura máxima de funcionamiento: 50 °C
- Dimensiones de la unidad principal: 230 x 130 x 125 mm
- Peso de la unidad principal: 1,54 kg

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Detección de ubicación de las barras de refuerzo
- » Detección de orientación de las barras de refuerzo
- » Medición de la profundidad de recubrimiento
- » Lectura del grosor del recubrimiento en mm o pulgadas
- » Gran pantalla gráfica con luz de fondo
- » Estructura de menús en varios idiomas
- » Barra de potencia de la señal
- » Cabezales intercambiables con LED y teclado
- » Rango de las barras seleccionable por el usuario para tamaños y números
- » Modo automático para la determinación rápida del diámetro de la barra
- » Modo ortogonal para la determinación del diámetro de la barra
- » Otros modelos de cabezales de búsqueda (para búsquedas en cavidad estrecha, recubrimiento profundo, orificio interno) disponibles previo pedido. Ver Accesorios.
- » Salida RS 232 para PC
- » Software de transmisión EDTS MS EXCEL
- » Sistema de registro de datos
- » Volumen del pitido ajustable y toma para auriculares

Información para pedidos

58-E6102

Medidor de recubrimiento BARTRACKER completo con cabezal de exploración estándar, maleta de transporte, cable de transferencia galga-a-PC, paquete de baterías y cargador de baterías europeo. 100-240 V, 50-60 Hz, monofásico.



Detalle del paquete de baterías extraíble



58-E6102

Accesorios

BARTRACKER 58-E6102 cabezales de búsqueda y sondas (opcionales)

58-E6100/1

Cabezal de búsqueda para cavidad estrecha.
Mide con precisión el grosor del recubrimiento cuando los huecos entre cada una de las barras de recubrimiento (cavidad) están muy juntos.

- Escala: Barras de 40 mm de diámetro hasta 80 mm de profundidad (aprox.) y barras de 8 mm de diámetro hasta 60 mm de profundidad (aprox.)
- Área de medición: 120 x 60 mm
- Dimensiones: 155 x 88 x 42 mm

58-E6100/2

Cabezal de búsqueda de recubrimientos profundos.
El cabezal de búsqueda ideal para medir con precisión barras de refuerzo situadas profundamente en la estructura.

- Escala: Barras de 40 mm de diámetro hasta 180 mm de profundidad (aprox.) y barras de 8 mm de diámetro hasta 160 mm de profundidad (aprox.)
- Área de medición: 160 x 80 mm
- Dimensiones: 170 x 94 x 54 mm

58-E6100/3

Sonda con orificio interno corto.
La solución para localizar cables tensionados y varias capas situadas en lo profundo del hormigón.

- Profundidad de medición: 0-40 cm
- Intervalos de detección aproximados: cables tensionados de 70 mm/2,75" hasta 90 mm/3,54"; barras de refuerzo de hasta 60 mm/2,36"

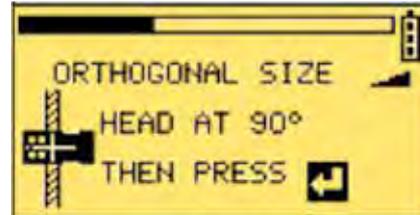
58-E6100/4

Sonda con orificio interno largo.
Profundidad de medición: 0-100 cm

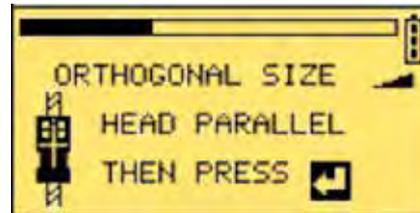
- Intervalos de detección aproximados: cables tensionados de 70 mm/2,75" hasta 90 mm/3,54"; barras de refuerzo de hasta 60 mm/2,36"



Ejemplo de pantalla. Esta vista típica de la pantalla de recubrimiento muestra todo lo que necesitamos saber. Los menús fáciles de usar, en varios idiomas, nos permiten acceder a todos los datos que necesitamos in situ, sin necesidad de consultar constantemente el manual de instrucciones.



Función de tamaño ortogonal. Solo tiene que acceder al menú y seguir las instrucciones por pantalla.



Función de tamaño ortogonal. Una vez completado el paso 2, se mostrarán el tamaño de la barra y la profundidad del recubrimiento.

Certificados de conformidad de calibración

(se deben solicitar en el momento de realizar el pedido)

58-E6100/CAL1

Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con cabezal de búsqueda estándar.

58-E6100/CAL2

Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con cabezal de búsqueda 58-E6100/1 para cavidad estrecha.

58-E6100/CAL3

Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con cabezal de búsqueda 58-E6100/2 para recubrimiento profundo.

58-E6100/CAL4

Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con sonda con orificio interno corto 58-E6100/3.

58-E6100/CAL5

Certificado de calibración para medidor de recubrimiento BARTRACKER con sonda con orificio interno largo 58-E6100/4.

58-E6100/10

Bloque de calibración básico de 16 mm de diámetro.

58-E6100/11

Bloque de calibración avanzado con orificios con espacios múltiples y 5 barras de refuerzo lisas de 300 mm de longitud y diámetros de 8, 10, 12, 16 y 20 mm.

CARBONTEST®

Evaluación de la durabilidad del hormigón

58-E0066 KIT PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LA CARBONACIÓN

NORMA
▶ EN 13295 ▶ UNI 9944



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Diseño de muestreo innovador para medir la profundidad de la carbonación, basado en la recolección de polvo.
- » Fácil muestreo: solo requiere un taladro de percusión, energía eléctrica no esencial y agua. No se necesita maquinaria específica; todo lo necesario está incluido en el kit.
- » Especialmente ligero, manejable y portátil, un solo operador basta para utilizarlo sin necesidad de recurrir a ayuda técnica especializada.
- » Sin riesgo para la estructura. El orificio realizado es de 10 mm de diámetro y se puede cerrar fácilmente usando el yeso universal para cemento que se incluye en el kit CARBONTEST®.
- » Gran accesibilidad al espacio del ensayo.
- » El software CARBONTEST® procesa automáticamente un informe detallado y profesional.
- » CARBONTEST® Reports traza diagramas en tiempo real donde se muestra la diseminación de la carbonación con el fin de estimar la vida útil de la estructura.
- » Eficiente, puede gestionar ensayos de profundidad de la carbonación minimizando los recursos financieros y físicos.
- » El kit incluye recolector, 25 tubos de ensayos, regla, solución de fenolftaleína, pipeta Pasteur54, cartucho de yeso universal, bloque de láminas de reconocimiento y software especialmente diseñado.

58-E0023 JUEGO PARA ENSAYOS DE PENETRACIÓN DEL AGUA, MÉTODO DEL DR. CARSTENS

NORMA
▶ EN 1323

Para la determinación de la permeabilidad al agua de materiales de construcción y elementos prefabricados para construcción. El ensayo puede ejecutarse tanto en sentido horizontal como vertical. El juego de ensayos consta de 3 tubos verticales y 3 horizontales de penetración de agua, un frasco de lavado de 250 ml y 250 g de cemento de plastilina.

Dimensión de la maleta: 420 x 280 x 90 mm
Peso aproximado: 1,75 kg



58-E0058 LOCALIZADOR DE METAL PARA EXPLORACIÓN PROFUNDA

Se utiliza para localizar barras de refuerzo y tuberías metálicas, conductos, espárragos metálicos, cajas de conexiones y armazones metálicos a profundidades de hasta 150 mm antes de ejecutar operaciones de perforación o trabajos de reforma. Realiza la exploración a través de la mayoría de los materiales de construcción no metálicos, incluido el hormigón en masa.

Dimensiones: 251 x 109 x 63 mm



- Exploración a través de hormigón en masa
- Señala la localización y la profundidad del objetivo
- Diferencia las barras de refuerzo de acero de las tuberías de cobre
- Evita las estimaciones, los agujeros innecesarios y las roturas de brocas y hojas de sierra
- Esencial para los contratistas de hormigón, profesionales de reformas, fontaneros y electricistas
- Precisión de la posición: La barra de refuerzo/tubo de cobre de 14 mm de diámetro con un espaciado mínimo de trituración de 152 mm, normalmente están situados a menos de 13 mm
- Profundidad: hasta 152 ± 25 mm
- Tamaño: 251 x 109 x 63 mm

58-E0032/B DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD EN SUPERFICIE

Surveymaster SM. Protímetro

El Surveymaster es el medidor de humedad estándar de la industria para evaluar y conocer la humedad de los edificios. Dos modos de funcionamiento: búsqueda y medición, que ayudan al usuario a distinguir la humedad en la subsuperficie de la humedad de la superficie, una información esencial cuando se trata de establecer el alcance y la causa de un problema de humedad. El contenido real de humedad de madera se muestra en la pantalla digital con el correspondiente estado de humedad en la escala de luces de colores codificadas. Este valor se puede utilizar como referencia para estimar el contenido de humedad de otros materiales de la construcción o para comparar distintas condiciones de humedad.

El equipo se suministra con:

- Sondas para paredes profundas aisladas de 127 mm
- Sonda para medir la humedad
- Comprobación de la calibración en modo WME
- 2 pasadores de repuesto
- Bolsa de transporte e instrucciones
- Tabla de calibración de las distintas especies de madera



- Escala: 7 % al 99 % WME (equivalente a la humedad en madera)
- Pantalla: 60 LED verdes (seco), amarillos (riesgo) y rojos (húmedo)
- Profundidad de la humedad: No invasiva hasta 19 mm, pasador hasta 12,7 mm
- Alimentación: una batería 6F22R de 9 V (incluida)
- Características: Tono audible. El usuario puede conectarla/desconectarla. Desconexión automática. El usuario puede desconectarla o configurarla entre uno y tres minutos.
- Dimensiones: 175 x 30 x 48 mm
- Peso aproximado: 100 g

**58-E0063
JUEGO PARA ENSAYOS
DE CARBONACIÓN**

NORMA
▶ EN 13295



58-E0063

El ensayo de carbonación es un procedimiento sencillo para medir la profundidad de la carbonación a través de la superficie del hormigón. El juego de ensayo está compuesto por los siguientes elementos:

- 1 botellas de lavado de plástico
- 1 profundímetro
- 1 litro de solución de fenolftaleína

Para detectar la pérdida de alcalinidad asociada a la carbonación, se pulveriza la superficie rota o perforada recientemente con solución de fenolftaleína.
Peso: 0,9 kg (aprox.)

Nota: Se puede utilizar el aparato de extracción de microtestigos (código 58-C0299) que se describe y se muestra en la página 321, para extraer pequeños testigos adecuados para la ejecución del ensayo de carbonación.



58-E0035/C1

**58-E0035/C
MEDIDOR DE FRECUENCIA
DE RESONANCIA**

NORMA
▶ EN 14146 ▶ ASTM C666
▶ BS 1881:209 ▶ NF P18-414
▶ UNI 9771

Este medidor se utiliza para determinar la frecuencia resonante longitudinal, transversal (flexural) y torsional de muestras de hormigón y piedra natural. La obtención de la frecuencia resonante permite la determinación del módulo dinámico de elasticidad y el coeficiente de volcado, que se suele utilizar para determinar la degradación debida a ciclos de congelación y descongelación.

El medidor 58-E0035/C incorpora una tarjeta para PC, un monitor de pantalla táctil a color de 7" y varias interfaces (1 VGA, 1 LAN y 2 USB) que permiten gestionar los datos del ensayo de un modo rápido y sencillo. El procedimiento del ensayo es sencillo de seguir con pantallas fáciles de usar.

El medidor se suministra con software RES-Lab, que permite la gestión de los datos con un PC y la generación de informes del ensayo.

Especificaciones técnicas

Adquisición

- Frecuencia máxima de muestreo: 100 kHz (Nyquist: 50 kHz)
- Resolución de frecuencia: mín. 12,2 Hz (0-50 kHz), máx. 0,49 Hz (0-2 kHz)
- Ajuste automático del ratio de muestreo
- Umbral de activación del acelerómetro

General

- Funcionamiento con batería: cargador de batería de 7,2 V incluido
- Consumo típico: 900 mA
- Temperatura de trabajo: Entre 0 y 60 °C
- Dimensiones: 270 x 120 x 246 mm (anchura x altura x fondo)
- Peso: 3 kg (aprox.)

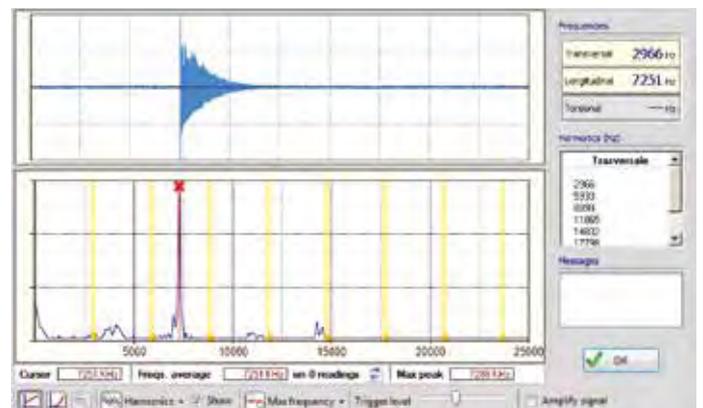
Accesorios

58-E0035/C1

- Banco de apoyo para la muestra:
- Distancia entre los soportes ajustable de 75 mm a 260 mm
 - Anchura de los soportes: 250 mm
 - Distancia entre columnas: 180 mm
 - Altura máxima de la muestra/diámetro: 160 mm
 - Dimensiones: 300 x 240 x 245 mm (anchura x fondo x altura)
 - Peso: 1,4 kg (aprox.)



58-E0035/C



Ejemplo de pantalla



58-E0035/C con muestra

Evaluación de la resistencia del hormigón

Los métodos de ensayo no destructivos más comunes son los que proporcionan una indicación de la resistencia del hormigón a la compresión *in situ*.

Normalmente, son ensayos sencillos muy conocidos que ya se contemplan en la mayoría de las normas nacionales sobre ensayos. Los equipos de CONTROLS cumplen las normas que se aplican con mayor frecuencia.

58



58-C0181/DGT

ESCLERÓMETROS PARA ENSAYOS DE HORMIGÓN

NORMA

- ▶ EN 12504-2 ▶ ASTM C805
- ▶ BS 1881-202 ▶ NF P18-417
- ▶ DIN 1048 ▶ UNI 9189

Los esclerómetros para ensayos de hormigón se usan para evaluar la resistencia de la superficie del hormigón endurecido con la finalidad de evaluar la resistencia de una estructura en distintos puntos.

Hay dos versiones disponibles:

- Modelo digital programable por el usuario 58-C0181/DGT
- Modelo estándar 50-C0181/C

58-C0181/DGT ESCLERÓMETRO DIGITAL PROGRAMABLE POR EL USUARIO

Los esclerómetros miden el rebote de un yunque que golpea un pistón en contacto con la superficie del hormigón. En este avanzado instrumento, el valor de rebote se calcula con una tecnología innovadora teniendo en cuenta la velocidad del yunque antes y después del impacto. El valor del rebote es una medida de la dureza de la superficie de hormigón.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Procedimiento de ensayo integrado según las normas EN 12504-2 y ASTM C805
- » Posibilidad de crear procedimientos de ensayos personalizados
- » Capacidad de almacenamiento 2 Mb
- » Almacenamiento, visualización y descarga de datos al PC mediante puerto USB
- » Software para PC incluido
- » Alimentación: batería de ion litio recargable integrada de 1600 mAh de capacidad
- » Indicación del ángulo del impacto exacto con el inclinómetro triaxial interno
- » Múltiples correlaciones entre el valor de rebote y la resistencia a la compresión
- » Algoritmos programables definidos por el usuario
- » Conversión automática del valor de rebote a la resistencia de compresión equivalente en N/mm², MPa, kg/cm² o psi
- » Cálculo de desviaciones medias y estándar; se descartan los valores anómalos
- » Verificación automática de conformidad con las normas
- » Duración de la batería funcionando constantemente de más de 10 horas

Ventajas de este principio:

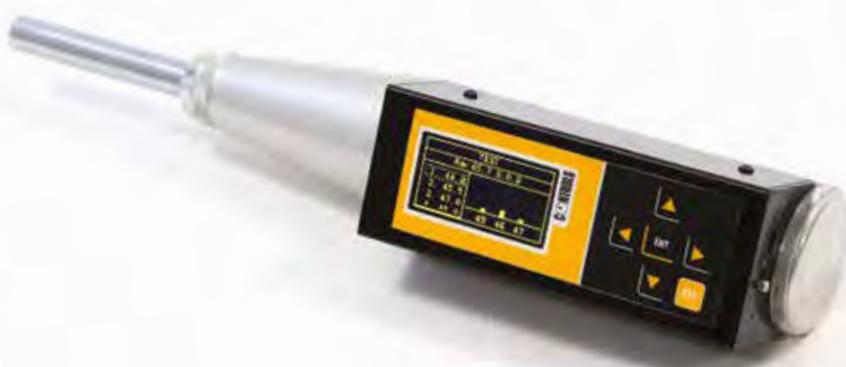
- Mayor precisión y estabilidad de las lecturas, no afectadas por el desgaste
- No es necesario configurar el ángulo del impacto
- Procedimiento de calibración más sencillo

Especificaciones técnicas

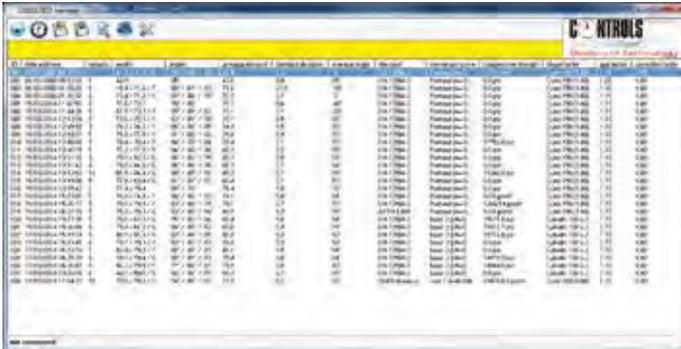
- Energía del impacto: 2,207 Nm
- Rango de medición: de 10 a 130 N/mm²

- Pantalla gráfica de alto contraste de 128 x 64 píxeles y teclado de membrana de 6 teclas de acceso directo
- Los resultados se muestran en formato numérico y gráfico
- Puerto USB
- Dimensiones de la maleta: 280 x 100 x 390 mm
- Peso: 2 kg aprox.

El instrumento se suministra con: cargador de baterías y cable; cable USB para la conexión al PC; piedra abrasiva; manual de usuario y maleta de transporte.

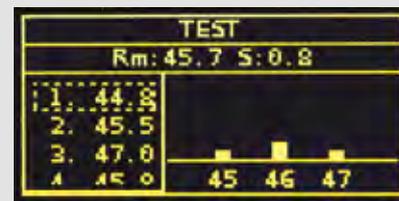


Ejemplos de pantallas del software para PC



58-C181/C

Ejemplo de pantalla



**58-C0181/C
ESCLERÓMETRO PARA
ENSAYOS DE HORMIGÓN,
MODELO ESTÁNDAR**

Cuerpo de aluminio, con maleta de transporte, piedra abrasiva y manual de instrucciones.

- Energía del impacto 2207 Nm
- Escala de medición: 10 a 70 N/mm²
- Peso aproximado: 1,5 kg.

El modelo anterior también está disponible con certificado de conformidad de calibración 58-C0181/C1

**58-C0184
YUNQUE DE CALIBRACIÓN**

Se utiliza para la calibración periódica del esclerómetro para ensayos de hormigón 58-C0181/C y 58-C0181/DGT. Fabricado en acero de aleación especial.

- Dimensiones: 150 mm de diámetro x 230 mm de altura.
- Peso aproximado: 16 kg

58-C0184



Evaluación de la durabilidad del hormigón

MEDIDOR DE DESPRENDIMIENTO (PULL OFF)

NORMA

- ▶ EN 1015-12 ▶ EN 1348 ▶ EN 1542 ▶ EN 13963 ▶ EN 14496 ▶ ISO 13007-2
▶ ISO 4624 ▶ ASTM D4541 ▶ ASTM C1583 ▶ ASTM D7522 ▶ ASTM D7234

Este aparato se usa principalmente para evaluar la adherencia de dos capas de hormigón o la fuerza adherente de los recubrimientos de la superficie (por ejemplo, cemento, cal, yeso para enlucidos, etc.) sobre su soporte.

Hay dos versiones disponibles:

58-C0215

Versión estándar

58-C0215/AUTO

Versión motorizada automática



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Capacidad de carga: 16 kN
- » Unidad de lectura: célula de carga de alta precisión
- » Rango de trabajo: de 0,25 a 16 kN
- » Equipo portátil para uso en cualquier emplazamiento
- » Pantalla digital de alta resolución de 128 x 80 píxeles
- » Indicación gráfica de la tasa de carga aplicada
- » Conexión de puerto serie para PC
- » Funciona con batería, completo con adaptador de CA
- » Reloj comparador de la posición del pistón que permite una estimación de las características de fragilidad de la muestra
- » Se suministra con certificado de conformidad de calibración
- » Dimensiones: 340 x 240 x 250 mm aproximadamente

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES del 58-C0215/AUTO

- » Actuador hidráulico motorizado incorporado
- » Control de circuito cerrado PID de la tasa de carga
- » Visualización gráfica de la carga real, la tasa de carga, el valor máximo y la resistencia
- » Medición de carga con célula de carga de alta precisión con galga extensométrica
- » Resolución efectiva: +/- 262 000 divisiones, correspondientes a 0,0001 kN (0,1 N)
- » Rango de trabajo: 0,16 kN hasta 16 kN
- » Precisión: Clase 1 a partir del 1 % de la escala total
- » Pantalla gráfica de alta resolución de 128 x 80 píxeles y teclado de membrana de 5 teclas
- » Funcionamiento con batería: batería interna recargable tipo LiPo de 7,4 V, 2200 mAh.

Información para pedidos

58-C0215

Medidor de adherencia/desprendimiento digital. 16 kN de capacidad. Funcionamiento con batería. Con adaptador para CA 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

58-C0215/AUTO

Máquina para ensayos automática motorizada de desprendimiento/fuerza de adherencia. 16 kN de capacidad. Funcionamiento con batería. Con adaptador de CA. 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

Accesorios (para ambos modelos)

Brocas y troqueles

58-C0215/1

Broca con punto de centrado para obtener una superficie de ensayo de 50 mm de diámetro

58-C0215/2

Broca con punto de centrado para obtener una superficie de ensayo de 20 mm de diámetro

58-C0215/12

Anillo metálico (sacabocados), de 50 mm de diámetro interior y 25 mm de altura, para yeso fresco, según la norma EN 1015-12.

Discos y placa de ensayo

58-C0215/4

Placa cuadrada de aluminio, 50 mm x 50 mm según la norma EN 1348

58-C0215/5

Disco de ensayo de aluminio, de 50 mm de diámetro x 20 mm de grosor

58-C0215/8

Disco de ensayo de aluminio, de 20 mm de diámetro x 20 mm de grosor

58-C0215/3

Disco de ensayo de acero inoxidable, de 50 mm de diámetro x 20 mm de grosor según la norma EN 1015-12

Adhesivo

58-C0215/13

Adhesivo, dos componentes: Aglomerante 2 x 15 ml y endurecedor 2 x 15 ml (4 viales)

Cable serie

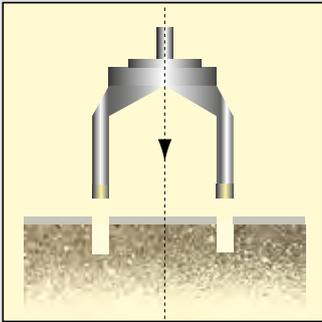
58-C0215/T2

Cable en serie para conexión a PC. Requiere un PC con puerto en serie RS232 o un adaptador RS232/USB (ver nuestro modelo82-Q0800/3)

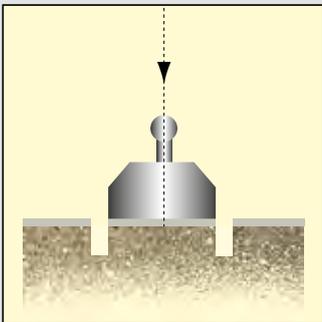
82-Q0800/TRM

Software D-Terminal para la captura y almacenamiento de datos del ensayo en formato ASCII para descarga en PC a través del puerto serie RS232.

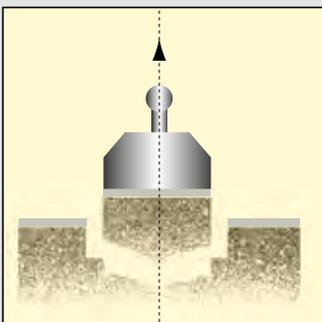
Principio de funcionamiento



Con un taladro, realizar un corte descendente hacia el material de la base, dependiendo de las dimensiones de los discos, con el fin de definir exactamente la superficie del ensayo.



Pegar un disco del tamaño adecuado utilizando un adhesivo apropiado sobre la superficie en la que se va a ejecutar el ensayo.



Desprender la sección de corte con la unidad. La fuerza de extracción obtenida se muestra en kN en la pantalla.



Brocas y discos metálicos

58-C0178

APARATOS PARA ENSAYOS DE EXTRACCIÓN (PULL OUT)

Se usa para determinar la fuerza de extracción de hormigón endurecido en probetas de ensayo o "in situ" mediante la medición de la fuerza requerida para la extracción de una inserción/disco de metal.

El aparato de ensayo de extracción 58-C0178 se utiliza para inserciones preincrustadas en masa de hormigón fresco. Consta de un gato hidráulico de 100 kN de capacidad, un manómetro Bourdon de precisión de 150 mm de diámetro, corona de apoyo y 10 inserciones de extracción. El equipo se suministra en una maleta de transporte.

- Dimensiones de la maleta: 740 x 300 x 255 mm
- Peso aproximado: 21 kg



Para las inserciones incrustadas después del endurecimiento del hormigón, el kit modelo 58-C0178/3 incluye un taladro eléctrico profesional (230 V, 50 Hz, monofásico) con la potencia adecuada, mandril SDS, broca de 18 mm para hormigón, paquete de 10 tapones expansibles de 18 mm de diámetro x 80 mm y bomba de aire manual para la limpieza del polvo.

- Dimensiones de la maleta: 520 x 430 x 390 mm
- Peso aproximado: 11 kg

Accesorios y recambios

58-C0178/3

Juego de accesorios para aparatos de extracción 58-C0178 que adoptan inserciones de ensayo adecuadas para su instalación después del endurecimiento del hormigón

58-C0178/2

Inserciones de extracción, 30 mm de diámetro. Paquete de 50 unidades

El juego completo de extracción incluye el aparato de ensayo para inserciones preincrustadas 58-C0178/3 y el juego de accesorios para la instalación de inserciones después del endurecimiento del hormigón



Evaluación de la resistencia del hormigón

APARATO PARA MICROTESTIGOS

NORMA
▶ UNI 10766

El método de microtestigos es una técnica probada para la evaluación no destructiva de la resistencia de hormigón y mampostería, mediante la extracción de testigos de 28 mm de diámetro y posterior preparación para el ensayo de compresión. Extraer los testigos no afecta a la integridad de la estructura debido a su pequeño tamaño, de modo que la superficie se puede restaurar fácilmente.

Esta técnica también puede utilizarse para evaluar la profundidad de la carbonación (con los reactivos adecuados) y para verificar las condiciones físicas o evaluar la resistencia a la compresión asociada a la dirección de toma de muestras de los productos de mampostería.

El aparato está compuesto por los siguientes elementos:

- Taladradora eléctrica
- Conjunto de guía con brida
- Dos tenazas de sujeción para fijar la guía con brida a la superficie
- Corona diamantada de 28 mm de diámetro interno x 100 mm de longitud
- Corona diamantada de 28 mm de diámetro interno x 200 mm de longitud
- Juego de accesorios que incluye 20 anclajes, arandelas y broca
- Dos maletas de transporte

Nota: si no se dispone de suministro de agua, para realizar el ensayo se necesitará un depósito de agua a presión de 10/15 litros de capacidad, como por ejemplo nuestro modelo 83-D2020. Ver Accesorios.

Especificaciones

- 1^{er} caso: 500 x 380 x 130 mm, peso 7,5 kg aprox.
- 2^o caso: 390 x 300 x 90 mm, peso 3,8 kg aprox.



58-C0299

Nota importante acerca de la preparación del testigo y la compresión:

Para obtener resultados de compresión fiables es fundamental la planicidad de los extremos del testigo, por lo que es muy importante asegurarse de que la tolerancia no supera el límite de 0,01 mm. Véase 45-D0536/A, página...

Además, el ensayo de compresión debería realizarse con una máquina de compresión adecuada, teniendo en cuenta que la carga máxima requerida deberá ser inferior a 50 kN. Pueden utilizarse máquinas de compresión para cemento o máquinas universales pequeñas.

Información para pedidos

58-C0299
Juego completo de aparatos para microtestigos.
230 V, 50 Hz, monofásico.

58-C0299/M
Aparato de extracción de microtestigos, componentes mecánicos solamente (igual que el 58-C0299, pero sin taladro eléctrico).

Accesorios y recambios

83-D2020
Depósito para agua a presión, 15 litros de capacidad.

58-C0299/1
Corona diamantada, 28 mm de diámetro interior x 100 mm de longitud.

58-C0299/2
Corona diamantada, 28 mm de diámetro interior x 200 mm de longitud.



83-D2020

Evaluación de la calidad y la homogeneidad del hormigón

58-E4800
EQUIPO DE MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE LOS IMPULSOS ULTRASÓNICOS

NORMA
 ▶ EN 12504-4 ▶ ASTM C597

La máquina 58-E4800 UPV se utiliza para el control de calidad y la inspección del hormigón. Mide el tiempo de propagación de los impulsos ultrasónicos a través del hormigón para inspeccionar estructuras nuevas y antiguas, planchas, columnas, muros, zonas dañadas por incendios, vigas profundas y pretensadas, cilindros y otras formas de hormigón.

En combinación con un osciloscopio puede identificar panales, huecos, grietas y otras condiciones no homogéneas del hormigón.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Para la evaluación no destructiva de la homogeneidad del hormigón y la determinación del módulo elástico dinámico
- » Funcionamiento con baterías
- » Gran pantalla digital de 128 x 64 píxeles
- » Excelente relación calidad/precio

58-E4800 en uso. Aunque la dirección en que se propaga la energía máxima se transmite en línea recta para encarar el transductor de transmisión, es posible detectar impulsos que han viajado a través del hormigón en otras direcciones: caras adyacentes (transmisión semidirecta) o la misma cara (transmisión indirecta o superficial).

- Microprocesador incorporado
- Funcionamiento con paquete de baterías recargables interno (2400 MAh) y cargador externo
- 14 horas de funcionamiento con una velocidad de los impulsos de 1 Hz
- Salida RS 232 para PC o impresora
- Posibilidad de conexión a un osciloscopio
- Medición del tiempo de propagación de 0,1 a 1999,9 microsegundos
- Velocidad de los impulsos de 1, 2, 5, 10 por segundo, seleccionable
- Resolución 0,1 microsegundos
- Salida del transmisor 1200 V
- Escala de frecuencia desde 24 hasta 150 kHz
- Impedancia de entrada del receptor 1 MOhm
- Peso de la máquina 0,5 kg, juego completo 2,3 kg

Accesorios

58-E0046/30
 Cabezal de transductor de 24 kHz (1 pieza)

58-E0046/33
 Cabezal de transductor de 150 kHz (1 pieza)

82-P0172/B
 Impresora serie de 24 columnas, con batería recargable. Cargador de baterías externo y baterías incluidas. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

82-P0172/1
 Cable de conexión para impresora

Recambios

58-E4800/P
 Cabezal piezoeléctrico para máquina ultrasónica. Frecuencia nominal 50 kHz. Se puede utilizar como receptor o como transmisor. Equipado con conector BNC para cable coaxial (no incluido).

58-E0046/2
 Cable de recambio de 2 m para la conexión de la muestra del ensayo

58-E0046/3
 Agente de adherencia (pasta de contacto), botella de 250 cc



58-E4800 juego completo

INVESTIGACIÓN CROSS-HOLE EN PILOTOS DE CIMENTACIÓN

NORMA
 ▶ ASTM D6760

Ofrecemos un sistema modular inalámbrico. Para obtener información completa, visite nuestro sitio web.



Evaluación de la calidad y la homogeneidad del hormigón

58



Detalle de 58-E4900

58-E4900 ANALIZADOR DEL IMPULSO ULTRASÓNICO

NORMA
▶ EN 12504-4 ▶ ASTM C597

El equipo de medición ultrasónico 58-E4900 se utiliza para medir la velocidad de los impulsos ultrasónicos a través de una sección de hormigón suministrando información sobre grietas, huecos, resistencia, y aportando estimaciones del módulo dinámico de elasticidad *in situ* o en el laboratorio. También puede utilizarse en el cálculo de tiempos para desencofrado. La velocidad del impulso se puede combinar con el valor del esclerómetro para la evaluación de la resistencia del hormigón.

El analizador se suministra en una maleta portátil, resistente e incluye una pantalla táctil iluminada que hace que el uso del aparato resulte fácil y práctico. Hay otra máquina disponible para mediciones rutinarias. Véase el equipo de medición de la velocidad de los impulsos ultrasónicos en la página 257.

El analizador de los impulsos ultrasónicos 58-E4900 se suministra con hojas de cálculo específicas que permiten descargar y procesar los datos del ensayo.

Aplicaciones principales

Medición UPV estándar con osciloscopio incorporado.

Conforme a las normas EN 12504-4 y C597. El módulo dinámico de elasticidad también se puede determinar con esta aplicación, ya que el medidor incluye una medición muy precisa del tiempo de propagación.

Medición de la Atenuación de la Energía Transmitida.

A menudo el tiempo de propagación basta únicamente para identificar dishomogeneidades y pequeños daños como, por ejemplo, pequeñas grietas en el hormigón que, por el contrario, se localizan muy bien con esta técnica procesando adecuadamente las formas de onda adquiridas.

Análisis del espectro de frecuencia mediante el método FFT (Transformada Rápida de Fourier).

Para determinar la frecuencia natural del impulso ultrasónico transmitido a través del material. La determinación es adecuada para el examen de la ruta del impulso y da indicaciones sobre posibles cavidades, delaminaciones, elementos multicapa u otras dishomogeneidades similares.

Evaluación de la resistencia del hormigón en combinación con el índice de rebote y el tiempo de propagación UPV.

Se puede utilizar el esclerómetro digital (58-C0181/DGT) para obtener la media del número de rebotes. El valor se puede introducir en el menú especialmente diseñado de la máquina UPV combinando una medición de la superficie típica con el tiempo de propagación UPV más profundo

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Alcance digital, 2 MHz de índice de muestreo, 12 bits de resolución
- » Algoritmo de selección avanzado que proporciona el tiempo de llegada real del impulso
- » Procesamiento de la señal por el método FFT (Transformada Rápida de Fourier)
- » Evaluación de la resistencia del hormigón con método combinado de velocidad ultrasónica/índice de rebote (SonReb)
- » 7 ganancias previas al amplificador (amplitud del impulso)
- » Los datos se almacenan en la tarjeta de memoria (2 GB=30 000 ensayos)
- » Pantalla táctil multifunción de 6"
- » Maleta de transporte resistente incluida

para obtener una información más fiable y ampliada. Otras aplicaciones incluyen la identificación y evaluación, por ejemplo, de la profundidad de las grietas, las estructuras alveolares y la calidad de la inyección.

Especificaciones técnicas

- Índice de muestreo de 2 MHz con 12 bits de resolución
- 8 frecuencias de corte de paso bajo seleccionables
- Procesamiento de la señal avanzado (tiempo de propagación, forma de onda, FFT, SonReb)
- Velocidad de los impulsos seleccionables, 1, 2, 5 por segundo

- Impulso transmisor 2500 V
- Tiempo de propagación de hasta 16 ms con una resolución de 0,1 μ s
- Ranura para tarjeta memoria para almacenar datos
- Puertos RS 232 y USB para descarga en tiempo real al PC
- Funciona con baterías mediante un paquete interno de baterías recargables (7,2 Ah) hasta 9 horas de funcionamiento antes de la recarga
- Dimensiones: 264 x 233 x 83 mm (instrumento solamente); 500 x 400 x 140 mm (maleta de transporte)
- Peso: 2,6 kg (instrumento solamente); 5 kg (equipamiento completo) (aprox.)



58-E4900 juego completo



58-C0181/DGT Esclerómetro digital para hormigón y 58-E4900 PULSONIC Analizador del impulso ultrasónico



Menú Tiempo para la adquisición, visualización y almacenamiento de las ondas recibidas

Información para pedidos

58-E4900
PULSONIC, analizador del impulso ultrasónico, en su versión estándar incluye dos cabezales de 50 kHz (una de las dos sondas está equipada con un botón de toma de muestras para la selección de las lecturas que se van a registrar), con cable de 2 metros, barra de calibración, botella de pasta de contacto y maleta de transporte.

Accesorios

Cabezales de ensayo (sondas)

Los cabezales estándar de transmisión y recepción de 50 kHz se suministran con la máquina. Disponemos de distintos cabezales con frecuencias nominales de funcionamiento de 25 y 150 kHz, escala habitualmente utilizada para hormigón normal. La frecuencia más elevada (150 kHz) está indicada para hormigón homogéneo; la más baja (25 kHz) para hormigón heterogéneo. Las sondas especiales modelo 58-E0046/5 con perfil exponencial se utilizan para la identificación de grietas muy pequeñas, burbujas de aire o materiales de baja densidad. Hacen falta dos piezas. Consulte la tabla a continuación.

Piezas de recambio

58-E4800/P
Cabezal piezoeléctrico para máquina ultrasónica. Frecuencia nominal 50 kHz. Se puede utilizar como receptor o como transmisor. Equipado con conector BNC para cable coaxial (no incluido).

58-E4900/P
Cabezal piezoeléctrico con botón de muestreo para máquina ultrasónica serie 58-E4900. Frecuencia nominal 50 kHz. Equipado con conector BNC para cable coaxial (no incluido).

58-E0046/2
Cable de recambio de 2 m para la conexión de la muestra del ensayo

58-E0046/3
Agente de adherencia (pasta de contacto), botella de 250 cc.

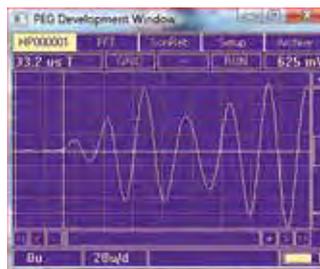
Esclerómetros para hormigón

58-C0181/C
Esclerómetro para ensayos de hormigón, modelo clásico, funda de aluminio (véase la página 253).

58-C0181/DGT
Esclerómetro para ensayos de hormigón digital (véase la página 252).



Menú FFT para mostrar la Transformada Rápida de Fourier de la señal



Menú para adquirir, mostrar y guardar la forma de onda recibida



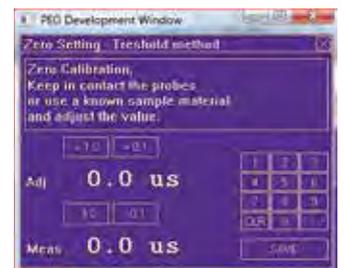
Menú de configuración para definir los parámetros de funcionamiento

Cabezales de ensayo (sondas)

Código del producto	Frecuencia nominal (kHz) (aprox.)	Dimensiones
58-E0046/30	25	50 de diámetro x 74 mm
58-E0046/33	150	50 de diámetro x 52 mm
58-E0046/5	50	7/50 de diámetro x 82 mm (perfil exponencial)



Menú SonReb para evaluar la resistencia del hormigón combinando las mediciones ultrasónicas y del esclerómetro



Menú de calibración cero

Inspección y monitorización estructural

58



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Indicador digital con 0,001 mm de resolución
- » Puerto serie para conexión a PC (usando el cable 82-D1261/LINK no incluido, ver Accesorios y recambios)
- » El juego completo incluye barra de doble función para el posicionamiento de los discos de datos y puesta a cero del extensómetro

58-C0230/30D juego completo

MEDIDORES DE DEFORMACIÓN MECÁNICA

NORMA

▶ ASTM C426 ▶ BS 1881:206

Este aparato utilizado para determinar los cambios de longitud se diseñó originalmente para uso en estructuras de hormigón, pero puede utilizarse también con cualquier otro tipo de estructura, incluidas las de acero. El sistema de ensayo incluye un extensómetro con indicador digital de 0,001 mm de resolución, barra estándar de doble función y barra de calibración, cincuenta discos de datos, compuesto adhesivo para discos de datos y maleta de transporte.

Hay dos modelos disponibles, con 100 y 300 bases de medición.

Dimensiones de la maleta de transporte:
300 x 400 x 110 mm
Peso: 2,1 kg (aprox.)

Información para pedidos

58-C0230/10D

Reloj comparador mecánico para la medición de la variación de la longitud. Intervalo de la base de medición 100 mm x 5 mm. Indicador digital, 0,001 mm de resolución, conexión de salida para PC (hace falta un cable especial, ver Accesorios y recambios).

58-C0230/30D

Igual que el anterior pero base de medición de 300 mm.

Accesorios y recambios

82-D1261/LINK

Cable en serie para conexión a PC.

58-C0230/1

Discos de datos. Paquete de 50. Peso 100 g.

58-C0230/2

Tubo de adhesivo, 20 g.



58-C0230/30D

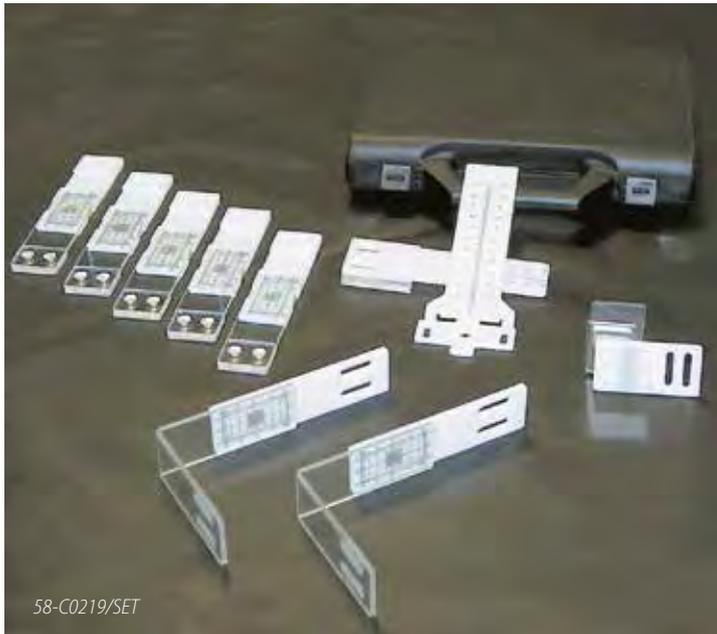
58-C0218 MICROSCOPIO PARA MEDICIÓN DE GRIETAS

Se trata de un microscopio de alta calidad diseñado para medir anchuras de grietas en elementos de hormigón, paredes de mampostería y otras estructuras. La imagen se ilumina mediante un conjunto de lámpara ajustable y se enfoca girando una rueda. La escala ocular puede girarse 360° para alinearla con la dirección de la grieta o separación que se pretende examinar.

Especificaciones técnicas

Ampliación: 40x
Escala de medición: 4 mm
Divisiones: 0,02 mm
Funciona con batería
Dimensiones: 150 x 80 x 45 mm
Peso: 550 g (aprox.)





58-C0219/SET

MEDIDORES DE LA ANCHURA DE GRIETAS

Fabricado en plástico, en cuatro versiones diferentes para medir la anchura de las grietas en muros, esquinas, suelos y la diferencia de nivel entre dos superficies. Al adquirirlo como conjunto, se incluye una maleta de transporte.

Información para pedidos

58-C0219/A1

Medidor de anchura de grietas para muros. Paquete de 5.

58-C0219/B1

Medidor de anchura de grietas para esquinas. Juego de 2.

58-C0219/C1

Medidor de anchura de grietas para suelos.

58-C0219/D1

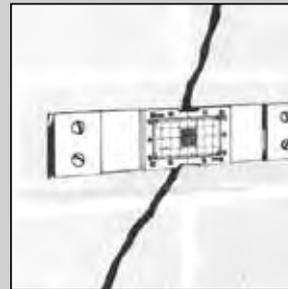
Medidor de anchura de grietas para diferencias de nivel.

58-C0219/SET

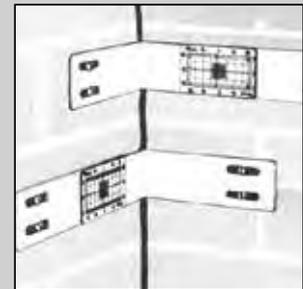
Juego completo de medidores de anchura de grietas que incluye 58-C0219/A1 (para muros), 58-C0219/B1 (para esquinas), 58-C0219/C1 (para suelos), 58-C0219/D1 (para diferencias de nivel) y maleta de transporte. Peso: 0,5 kg aprox.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

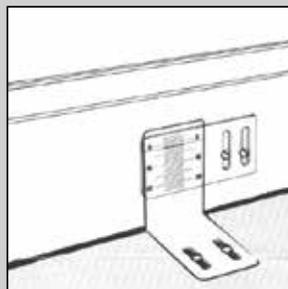
- » Uso interno o externo
- » Monitoriza la apertura o el cierre de una grieta con una precisión de 1 mm
- » Con cada medidor se suministran tarjetas de registro de la grieta para simplificar la supervisión
- » Supervisa movimientos verticales y horizontales



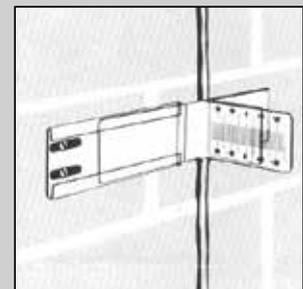
58-C0219/A1



58-C0219/B1



58-C0219/C1



58-C0219/D1



58-C0219/A1, C0219/C1, C0219/B1 y C0219/D1

58-C0223 DEFLECTÓMETRO DE BRAZO OSCILANTE

Se utilizan para determinar la deflexión de puentes, techos o cualquier estructura suspendida.

Incluye: tres brazos oscilantes con abrazaderas para una orientación total en cualquier posición, tres bobinas de cable de 20 m, tres relojes comparadores de 30 x 0,01 mm, tres pesos de plomo y maleta de transporte.

Peso: 3 kg (aprox.)

Piezas de recambio

58-C0224/1

Cable de acero de baja deformación térmica de 20 m.



Inspección y monitorización estructural

GATOS PLANOS

El método del gato plano sirve para determinar las características de tensión, deformabilidad y resistencia *in situ* de los elementos de albañilería. Este ensayo se realiza haciendo un corte a una profundidad uniforme en las hiladas de mortero e insertando el gato plano o una pareja de gatos que se presurizan hasta el nivel deseado.

58



Hay dos configuraciones básicas:
Un solo gato plano para la determinación de tensiones.
Dos gatos planos para determinar la deformabilidad y la resistencia.

Los gatos planos deben presurizarse y debe medirse la deformación utilizando el modo analógico o digital con el equipo siguiente (ver Accesorios, para obtener más detalles):

Medición analógica

- 58-D0568/A Bomba hidráulica con manómetro
- 58-D0567/RS Manguera de conexión (para conectar los dos gatos para la determinación de la deformabilidad y la resistencia solamente)
- 58-C0230/30D Medidor de la deformación mecánica

Medición digital

- 58-D0568 Bomba hidráulica (sin manómetro)
- 82-P0050 Transductor de presión
- 82-P0349/ELT Cable de conexión para transductor de presión
- 58-D0567/RS Manguera de conexión (para conectar los dos gatos para la determinación de la deformabilidad y la resistencia solamente)

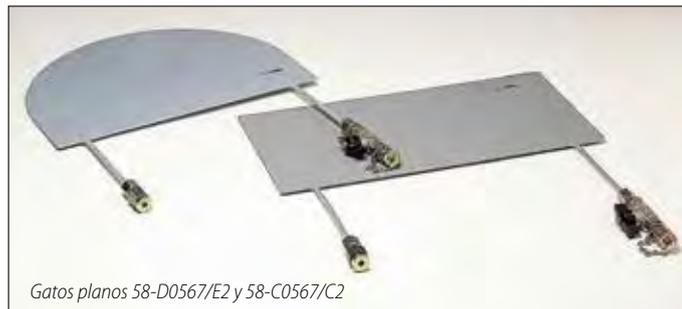
- 58-D0585 Extensómetro electrónico (de uno a tres)
- 82-P9008/F DATALOG8, sistema de adquisición de datos de 8 canales que funciona con batería (véase la página 416).

Nota: Para rellenar convenientemente el corte del ensayo, utilice conjuntos de láminas de acero de las mismas dimensiones que el gato plano. Ver Accesorios.

- Pesos:
- 58-D0567/C2, 58-C0567/C2 1,5 kg (aprox.)
 - 58-D0567/E2, 58-D0567/E20 1,5 kg (aprox.)

Información sobre pedidos Gatos planos

58-D0567/C2
Gato plano rectangular, 400 x 200 x 4,5 mm, presión de trabajo máxima 50 bares.



Gatos planos 58-D0567/E2 y 58-C0567/C2

58-D0567/C20
Igual que el anterior, pero sin válvulas.

58-D0567/E2
Gato plano semiovalado, 350 x 260 x 4,5 mm, presión de trabajo máxima 50 bares.

58-D0567/E20
Igual que el anterior, pero sin válvulas.

Accesorios

Láminas de acero para rellenar el corte del ensayo

58-D0567/C11
Juego de cinco hojas de acero rectangulares de 400 x 200 mm.

58-D0567/E11
Juego de cinco hojas de acero semiovaladas, 350 x 260 mm.

Para aplicar carga

58-D0568/A
Bomba hidráulica de mano con manómetro, intervalo de 0 a 100 bares. Completo con depósito integrado y 3 m de manguera flexible. Peso aproximado 8 kg.

58-D0568
Bomba manual hidráulica, sin manómetro, con depósito integral y manguera flexible de 3 m.

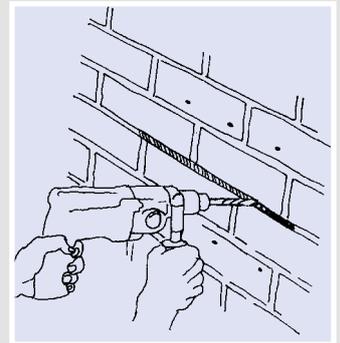
58-D0567/RS
Manguera de conexión para dos gatos. (Solo se requiere para la determinación de la deformabilidad y la resistencia).

Para medir la deformación (configuración analógica)

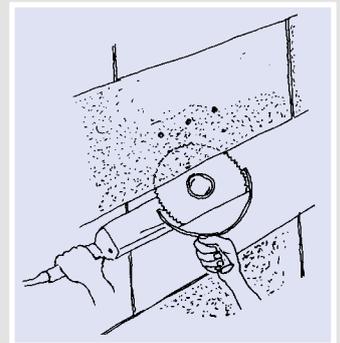
58-C0230/30D
Reloj comparador mecánico para la medición de la variación de la longitud. Base de medición de 300 mm x 5 mm. Indicador digital, 0,001 mm de resolución, conexión de salida para PC (hace falta un cable especial, véase 82-D1261/LINK).



Aplicación típica de dos gatos planos semiovalados con medidor de la deformación mecánica para determinar las características de resistencia y deformabilidad



Preparación de ranuras para inserción de gatos planos en una superficie de obra de ladrillo mediante un simple taladro, solapando orificios y completando a mano



Preparación de ranuras para gatos planos semiovalados y de segmento circular mediante una sierra de corte.

Para la medición de la deformación y la carga (configuración digital)

58-D0585

El extensómetro electrónico tubular (de uno a tres) está compuesto por un bastidor tubular telescópico equipado con un sensor electrónico de desplazamiento. Deberá fijarse a la pared mediante tornillos de anclaje normales. Es necesario un cable adecuado para la conexión al DATALOG8. Escala de medición: 10 mm. Amplitud: 300 mm. Linealidad: 0,3 %. Peso: 0,2 kg (aprox.)

82-P0050

Transductor de presión, 0-50 bares.

82-P0349/ELT

Cable de conexión para la conexión del transductor al sistema de registro de datos.

58-D0568/A

Completo con conexión para transductor de presión.

82-P9008/F

DATALOG 8, sistema de registro de datos multifunción independiente de 8 canales, que funciona con batería y con maleta rígida de transporte, adecuado para su uso *in situ*.

Características:

- Pantalla táctil gráfica a color de 5,7"
- Puerto de comunicación: LAN / Ethernet
- Resolución real: 131 000 puntos
- Almacenamiento de datos en un pen drive USB extraíble
- Índice de muestreo: hasta 10 lecturas por segundo y por canal a través de USB (hasta 500 lecturas por segundo y por canal a través de LAN cuando se conecta a un PC)
- Excitación (VEXC): de 1 V a 10 V para cada par de canales (hasta 4)
- Señal de entrada: 0-10 V; 0-20 mA
- Funcionamiento con baterías: batería interna recargable sellada de 12 V, 7,2 Ah y cargador de baterías integrado de 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico. Se incluye un cable de alimentación
- Dimensiones aprox. longitud x fondo x altura [mm]: 265 x 171 x 223
- Peso aproximado [kg]: 6

82-P9008/ELT

Juego de cuatro cables para conectar células de carga, transductores de presión, galgas extensométricas, transductores de desplazamiento tipo LDT/LVDT/potenciométrico para DATALOG 8 (82-P9008)

Nota: Son necesarios cables P9008/ELT además del 82-P0349/ELT



Aplicación típica con tres configuraciones digitales compuesta por 3 transductores electrónicos tubulares 58-D0585, conjunto de bomba 58-D0568 equipado con transductor de presión 82-P0050, cable apropiado P0349/ELT y DATALOG 8 82-P9008 para una adquisición completa de los datos.

**82-P9008/SOF
DATACOMM 2**

Software de adquisición de datos y cable LAN para la conexión al PC del DATALOG 8 (82-P9008).

- Se pueden conectar hasta 8 sistemas de registro de datos (total 64 canales) a un solo PC, creando una red modular (hace falta un nodo LAN)
- El usuario puede configurar libremente los grupos de canales (n.º y tipo de canales)
- Visualización gráfica y numérica de las lecturas
- Función de diagramas múltiples totalmente personalizable incluidos gráficos con varios canales en los mismos ejes o un canal en relación a otro
- Exportación de datos a formato ASCII
- Posibilidad de guardar y recuperar diferentes archivos de calibración permitiendo un intercambio rápido de transductores



*Sistema de registro de datos de 8 canales DATALOG 8 que funciona con batería integrada, con maleta de transporte rígida, adecuado para su uso *in situ*. Pantalla táctil gráfica a color de 5,7"*



58-D0568/A

INSTRUMENTOS DIGITALES PARA ENSAYOS EN ESTRUCTURAS

Ofrecemos una gama completa de instrumentos para medir la deflexión de techos, puentes y cualquier estructura suspendida utilizando modernos sistemas digitales. Para obtener información más detallada, visite nuestro sitio web.



Instrumentación digital para la medición de deflexión de estructuras, sistema completo con 3 elementos de medición adicionales

ENSAYOS EN CEMENTO

62 Propiedades físicas y químicas

63 Tiempo de fraguado y consistencia

64 Ensayos de cal de construcción, lechadas y lodos

65 Determinación de la resistencia del cemento

Los **conglomerantes inorgánicos** han desempeñado un papel importante en la industria de la construcción desde la época preclásica. Hoy en día, después de sucesivas transformaciones, se clasifican de forma general como cementos, cales y yesos. Hoy en día, estos diversos tipos de conglomerantes son ampliamente conocidos, en particular los cementos, cada día más sofisticados, con compuestos premezclados diseñados para satisfacer requisitos estructurales específicos.

Producimos una amplia gama de máquinas y equipos de ensayo que se describen e ilustran en las siguientes secciones y que satisfacen prácticamente todos los requisitos prescritos por las normas de los ensayos.

Los aparatos y equipos para la evaluación de resistencia se describen e ilustran en la sección 65

Ensayo de **cemento**

62

Propiedades físicas y químicas

Tomamuestras de cemento	266
Gravedad específica	266
Contenido de aire en el mortero, método de densidad	266
Contenido de dióxido de carbono en el cemento	267
Retención de agua del cemento	267
Densidad aparente del cemento	267
Estabilidad del cemento y la cal hidratada	268
Moldes de Le Chatelier	268
Dilatación del cemento Portland	269
Variación de longitud de la pasta de cemento, mortero, hormigón	270
Contracción hidráulica del mortero de cemento	271
Reactividad potencial de los alcalinos en la combinación de cemento/áridos	271
Calor de hidratación del cemento	272
Pérdidas en la ignición	272
Finura del cemento	273

63

Tiempo de fraguado y consistencia

Aparato Vicat automático VICAMATIC 2	274
Aparato Vicat estándar	277
Tiempo de fraguado del cemento: Método de Gillmore	277

64

Ensayos de cal de construcción, lechadas y lodos

Fluidez del mortero fresco, la cal de construcción, los aglomerantes y los yesos	278
Aparato de penetración de émbolo	279
Medidores del contenido de aire	279
Retención de agua del mortero	279
Aparato de ensayos de reactividad	280
Vaso de apagado para el rendimiento de la cal	280
Aparato para la densidad aparente	280
Ensayo de fluidez de lechadas: método de diseminación de la lechada	281

Ensayo de determinación de la trabajabilidad del flujo de lechada o mortero	281
Ensayo de fluidez de lechadas: Método del cono	281
Permeabilidad al agua de los morteros	282
Duración de la trabajabilidad y corrección del mortero fresco	282
Célula de ensayo de permeabilidad al vapor de agua	282
Aparato para tamizado húmedo	282
Aparato de Kleine	282
Comportamiento de los fluidos de perforación en el filtrado	283
Densidad y viscosidad del lodo	283
Contenido de arena de los lodos de perforación	283

65

Determinación de la resistencia del cemento

Deformación transversal de adhesivos para losas y lechadas	284
Amasadoras de mortero automáticas	285
Preparación de muestras: amasado de morteros de cemento	285
Moldes prismáticos	288
Compactadora	289
Máquina vibratoria para cubos de 70,7 mm	289
Moldes cúbicos	289
CURACEM, armario de curado para cemento	290
Armario de curado de cemento tipo banco	291
Baño de curado con unidad de refrigeración	292
Máquinas de ensayos semiautomáticas y automáticas	293
Máquinas de ensayos de compresión multifunción	294
Máquinas automáticas y de cuatro columnas para ensayos de compresión-flexión	296
Bastidores de ensayos de compresión-flexión del cemento	298
Accesorios para ensayos de compresión y flexión	300
Máquina de flexión/tracción automática	301

Muestras de cemento

NORMA

- ▶ EN 196-7 ▶ ASTM C183
- ▶ AASHTO C127

Hay dos modelos de tomamuestras de cemento disponibles:

- 62-L0001 Tomamuestras de tubo para cemento empaquetado. Se emplea para obtener muestras de cemento de los paquetes. Fabricado en latón, tiene un diámetro exterior de 32 mm y 700 mm de longitud.
- 62-L0002 Tomamuestras de cemento a granel. Se emplea para tomar muestras de cemento en almacenes o depósitos de transporte a granel. Está compuesto por dos tubos concéntricos de latón con ranuras. El tubo interior gira, cerrando las ranuras y tomando la muestra. El tubo interno tiene una capacidad aproximada de 3 litros.

Información para pedidos

62-L0001

Tomamuestras de tubo para cemento empaquetado. Peso aproximado 2 kg.

62-L0002

Tomamuestras para cemento a granel. Peso aproximado 5 kg.



62-L0002

62-L0001

Gravedad específica (densidad relativa)

NORMA

- ▶ EN 196-6 ▶ ASTM C188
- ▶ AASHTO T133

62-L0003

MATRAZ DE LE CHATELIER

Este matraz, que sirve para determinar la gravedad específica del cemento hidráulico y la cal, tiene una capacidad de 250 ml y está fabricado en vidrio, con cuello graduado de 0 a 1 ml y de 18 a 24 ml con pasos de 0,1 ml y un margen de error de 0,05 ml.

Peso: 500 g (aprox.)

Accesorios

62-D1635

Espátula Chattaway, hecha de níquel puro, 120 mm de longitud



62-L0003



62-D1635

Contenido de aire en el mortero, método de densidad

NORMA

- ▶ ASTM C185 ▶ AASHTO T137

62-L0048

MEDIDA DE ACERO

El método de densidad se utiliza para determinar el contenido de aire de los morteros recién mezclados. El molde está fabricado en acero, 88,1 mm de altura x 76,2 mm de diámetro interior, y se ha calibrado para contener 400 ± 1 ml de agua a 23 °C.

Capacidad: 400 ml

Peso: 800 g (aprox.)

Accesorios

62-D1635

Espátula Chattaway, hecha de níquel puro, 120 mm de longitud.

63-L2700/E24

Placa de vidrio, 120 mm de diámetro.

63-L0040/11

Pisón de madera, 12 x 25 x 150 mm.



Medida de acero 62-L0048 con accesorios 62-D1635, 63-L2700/E24 y 63-L0040/11

Contenido de dióxido de carbono en el cemento

NORMA

▶ EN 196-2

62-L0004
APARATO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE DIÓXIDO DE CARBONO EN EL CEMENTO

El equipo de ensayos consta de una pieza en Y con pinza de Mohr, torre de absorción de CO₂ para corrientes de gas o de aire, embudo cuentagotas, matraz de destilación con calentador protector eléctrico y cabezal fijo de tres brazos, condensador, frasco de lavado para ácido sulfúrico concentrado, dos tubos de absorción en U para sulfuro de hidrógeno y agua respectivamente, y tres tubos de absorción para agua y dióxido de carbono (dos para pesaje, el tercero por protección). Los productos químicos no están incluidos.

Peso bruto: 8 kg (aprox.)
 220 V, 50-60 Hz, monofásico.



62-L0004

Retención de agua del cemento

NORMA

▶ ASTM C91 ▶ ASTM C110
 ▶ ASTM C207 ▶ ASTM C1506

Este aparato se emplea para determinar el valor de retención de agua del cemento y la cal. Disponibles en dos versiones.

Información para pedidos

62-L0061/B
 Aparato de retención de agua que incluye una bomba de aspiración, regulador de vacío, manómetro de vacío, llave de paso de tres vías, matraz, junta de goma, embudo de vidrio, bandeja de latón perforada y soporte.
 Peso: 8 kg (aprox.)

62-L0061/C

Este modelo incluye una bomba de vacío con un vacío final de 0,1 mbar, regulador de vacío digital con indicador de vacío de 1 mbar de resolución, como exige la norma, llave de paso de tres vías, bandeja de latón perforada, junta de goma y embudo. 230 V/50-60 Hz/monofásico.

Nota: Para ampliar información sobre la bomba de vacío y el regulador de vacío digital, consulte la página 431.



62-L0061/B

Densidad aparente del cemento

62-L0060/A

APARATO PARA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE

Este aparato se emplea para determinar la densidad aparente del cemento tal y como estipula la "Commission des méthodes d'essai des matériaux de construction" -Comisión de métodos de ensayo de materiales de construcción-. Se compone de un embudo filtrante, una medida de peso unitario de 1 litro de capacidad, un trípode y una espátula.

Dimensiones totales:
 350 x 350 x 520 mm

Peso: 3 kg (aprox.)



62-L0060/A

Estabilidad del cemento y la cal hidratada

NORMA

▶ EN 196-3 ▶ EN 459-2 ▶ ISO 9597 ▶ BS 6463 ▶ NF P15-432 ▶ UNE 80102

MOLDES DE LE CHATELIER

Los moldes de Le Chatelier, que se usan para determinar la dilatación del cemento, se componen de un cilindro ranurado tensionado por resortes de 30 mm de diámetro interior x 30 mm de altura, con dos vástagos indicadores acoplados a ambos lados, que miden 165 mm desde los extremos al centro del cilindro, y una junta tórica. Para cada ensayo se requieren dos o tres moldes. También se necesita un baño de aceite: La versión 62-L0025/F realiza ensayos conforme a la norma EN 196-3 y la versión de cámara de vapor 64-L0025/G cumple con la norma EN 459-2 referente a la cal de construcción.

Hay tres paquetes disponibles:

- **62-L0025** Molde de Le Chatelier independiente, identificado con un número de serie, verificado individualmente y suministrado con un certificado de conformidad.
- **62-L0025/C** Paquete de seis moldes de Le Chatelier 62-L0025.
- **62-L0025/B** Kit de estabilidad Le Chatelier. Este paquete incluye todos los accesorios necesarios para realizar el ensayo y verificar la conformidad de los moldes, todo en una maleta de transporte.

El kit está compuesto por:

- Tres moldes de Le Chatelier **62-L0025**
- Seis placas de vidrio **62-L0025/2** 50 x 50 mm
- Tres pesas **62-L0025/3** de 100 g
- Un aparato de extensibilidad del molde **62-L0025/4**
- Una varilla apisonadora **62-L0025/5** de 17 mm de diámetro x 70 g de peso
- Una regla de acero **62-L0025/6**

Nota: Todos los elementos anteriores pueden adquirirse por separado.



62-L0025/B



Uso del aparato de extensibilidad del molde 62-L0025/4, incluido con el kit 62-L0025/B



62-L0025. Todos los moldes se entregan con certificado de conformidad

Información para pedidos

62-L0025

Molde de Le Chatelier, peso 30 g aprox.

62-L0025/C

Moldes de Le Chatelier, paquete de 6, peso 180 g aprox.

62-L0025/B

Kit de estabilidad Le Chatelier, peso 1 kg aprox.



62-L0025/C

NORMA

- ▶ EN 196-3 ▶ ISO 9597 ▶ BS 6463
- ▶ NF P15-432 ▶ UNE 80102

BAÑO-MARÍA LE CHATELIER

Este baño de agua incluye una cámara interna de acero inoxidable alojada en una carcasa exterior de acero inoxidable aislada y es capaz de calentar agua hasta su ebullición en 30 minutos. Se suministra con un bastidor 62-L0025 con capacidad para doce moldes.

Información para pedidos

62-L0025/F

Baño-maría Le Chatelier.
Dimensiones exteriores: 465 x 275 x 200 mm (anchura x fondo x altura)
Peso: 10,5 kg (aprox.)
Potencia: 1500 W
220-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

62-L0025/FZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

NORMA

- ▶ EN 459-2

CÁMARA DE VAPOR PARA LA ESTABILIDAD DE LA CAL DE CONSTRUCCIÓN

Este baño se usa junto con los moldes de Le Chatelier 62-L0025 y se ha diseñado para determinar la estabilidad de la cal de construcción sometida a la acción continua de vapor a presión atmosférica durante un periodo de 180 ±10 minutos. El baño, idéntico en su forma al 62-L0025/F, incluye una cámara interna de acero inoxidable alojada en una carcasa exterior de acero inoxidable aislada.

Información para pedidos

62-L0025/G

Cámara de vapor.
Dimensiones exteriores: 465 x 275 x 200 mm (anchura x fondo x altura)
Peso: 11 kg (aprox.)
Potencia: 700 W
230 V, 50-60 Hz, monofásica.

62-L0025/GZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Dilatación del cemento Portland

NORMA

- ▶ ASTM C151 ▶ UNE 7207

AUTOCLAVE DE ALTA PRESIÓN PARA CEMENTO

El autoclave consta de una vasija de vapor de alta presión con unas dimensiones interiores de 154 mm de diámetro x 430 mm de altura en la que se introduce una rejilla que puede sujetar 10 muestras obtenidas con los moldes 62-L0033/B (ver Accesorios). Se suministra con manómetro, regulador de presión, regulador de temperatura, interruptores de control, válvula de seguridad y rejilla de muestras. Certificado según el procedimiento ISPELS.

Especificaciones

Potencia: 2600 W
Dimensiones totales: 450 x 475 x 1080 mm
Peso: 55 kg (aprox.)

Información para pedidos

62-L0032/A

Autoclave de alta presión para cemento. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

62-L0032/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

62-L0033/B

Molde prismático de dos compartimentos de 25 x 25 x 285 mm con puntos de contacto. Longitud del medidor 250 mm, longitud total 285 mm. Peso aproximado 6 kg.

Piezas de recambio

62-L0033/B2

Puntos de contacto de recambio para los moldes 62-L0033/B. Paquete de 10.



62-L0025/F, 62-L0025/G



62-L0032/A



62-L0033/B



Medición de los cambios de longitud

NORMA

- ▶ EN 1367-4 ▶ UNI 8147 ▶ UNI 8148 ▶ EN 12617-4 ▶ EN 12808-4
- ▶ ASTM C151 ▶ ASTM C490 ▶ UNI 8520:22 ▶ UNI 6687 ▶ EN 680

COMPARADOR DE LONGITUD Y BARRAS DE REFERENCIA

62-L0035/A

Este aparato se utiliza para una serie de mediciones de longitud referentes, principalmente, a muestras de cemento y mortero con distintas longitudes. Por este motivo, las barras de referencia no están incluidas y deberán solicitarse por separado. Consulte la siguiente tabla de especificaciones para seleccionar los artículos correctos. Bastidor de acero de dos columnas con boca superior ajustable para adaptarse a la longitud de la muestra. Equipado con indicador digital de 12,5 x 0,001 mm.

- Dimensiones: 180 x 180 x 490 mm
- Peso aproximado: 10,5 kg

Nota: El medidor digital puede conectarse al PC mediante el cable 82-D1261 LINK para descargar las lecturas. Al pulsar un botón en el cable, la lectura actual se guarda automáticamente en una celda de Excel o en una fila del bloc de notas. La lectura no se adquiere continuamente, sino solo cuando se pulsa el botón.



62-L0035/A con barra de referencia

Contracción hidráulica del mortero de cemento

NORMA

- ▶ EN 12617-4 ▶ EN 12808-4
- ▶ NF P15-433 ▶ UNI 6687

MOLDES PARA CONTRACCIÓN HIDRÁULICA

La versión 62-L0009/F se utiliza para la determinación de la contracción lineal de morteros de cemento (EN 12617-4). El mismo molde se puede utilizar para ensayos de lechada conforme a la norma EN 12808-4 sustituyendo los tapones estándar por los 62-L0010/H2 y colocando dos inserciones de plástico 62-L0010/H3 de 15 x 40 x 160 mm dentro de cada compartimento. Ver accesorios.

La versión 62-L0009, conforme a la norma UNI 6687, difiere ligeramente de la versión 62-L0009/F y se utiliza para la misma determinación. Peso aproximado: 12 kg

Guía de selección de moldes, tapones y barras de referencia

Norma	Ensayo/Determinación	Código del molde	Dimensiones de la muestra, mm	Código de los tapones	Código de la barra, longitud en mm
ASTM C490, C157	Variación de longitud de la pasta de cemento endurecida, mortero	62-L0033/B	25 x 25 x 285	62-L0033/B2	62-L0034/1* 295
EN 1367-4	Efecto de los áridos en la contracción por secado del hormigón	48-D0453	50 x 50 x 200	48-D0453/1	62-L0034/3 205
ASTM C596	Contracción por desecación del mortero	62-L0033/B	25 x 25 x 285	62-L0033/B2	62-L0034/1* 295
EN 12617-4	Contracción hidráulica del mortero de cemento	62-L0009/F	40 x 40 x 160	62-L0009/1F	62-L0034/7 160
UNI 6687	Contracción hidráulica del mortero de cemento	62-L0009	40 x 40 x 160	62-L0009/1	62-L0034/7 160
EN 12808-4	Determinación de la contracción de la lechada para losas	62-L0009/F+ 62-L0010/H3	10 x 40 x 160	62-L0010/H2	62-L0034/7 160
EN 1770	Determinación de la expansión térmica	65-L0010/A	40 x 40 x 160	65-L0010/5	62-L0034/10 176
ASTM C151	Dilatación del cemento Portland	62-L0033/B	25 x 25 x 285	62-L0033/B2	62-L0034/1* 295
UNI 8147	Expansión restringida del mortero	55-C0115/8	50 x 50 x 280	-	62-L0034/8 280
UNI 8148	Expansión restringida del hormigón	55-C0115/7	80 x 80 x 240	-	62-L0034/8 280
UNI 11504	Reactividad potencial de los áridos (a 80 °C)	65-L0009/A	25 x 25 x 280	65-L0009/A1	62-L0034/11 294
ASTM C1567, C1260	Reactividad potencial de los áridos (a 80 °C)	62-L0033/B	25 x 25 x 285	62-L0033/B2	62-L0034/1* 295
UNI 11604	Reactividad potencial de los áridos	65-L0033/U 65-L0033/UU	75 x 75 x 285	65-L0033/U1	62-L0034/1* 295
ASTM C227	Reactividad potencial de los áridos	62-L0033/B	25 x 25 x 285	62-L0033/B2	62-L0034/1* 295

*Nota: 62-L0034/1 está hecho de INVAR. 62-L0034/12 tiene la misma longitud, 295 mm, pero está hecho de acero inoxidable

62-L0009/G

Molde de contracción hidráulica de 40 x 40 x 160 mm, con tapones de contracción según la norma EN 12617-4

62-L0009

Molde de contracción hidráulica de 40 x 40 x 160 mm, con tapones de contracción según la norma UNI 6687

Accesorios

62-L0010/H2

Puntos de contacto para muestras de 10 x 40 x 160 mm según la norma EN 12808-4. Paquete de 12.



62-L0009/G Molde de contracción para prismas de mortero de 40 x 40 x 160 mm

62-L0010/H3

Inserciones de plástico de 15 x 40 x 160 mm según la norma EN 12808-4. Seis unidades.

Piezas de recambio

62-L0009/1F

Tapones de contracción de recambio según la norma EN 12617-4. Paquete de 12.

62-L0009/1

Tapones de contracción de recambio según la norma UNI 6687. Paquete de 12.



62-L0009/1



62-L0009/1F

Reactividad potencial de los alcalinos en la combinación de cemento-áridos

NORMA

- ▶ ASTM C22 ▶ ASTM C1567
- ▶ ASTM C1260 ▶ UNI 8520-22
- ▶ UNI 11604 ▶ UNI 11504

El ensayo puede realizarse a 38 °C según las normas ASTM C227 y UNI 11604, para determinaciones a largo plazo, o a 80 °C de acuerdo con el método de ensayo acelerado según las normas ASTM C1567, C1260 y UNI 11504.

Los ensayos anteriores pueden ejecutarse combinando los siguientes aparatos:

CONTENEDORES

62-L0073

Contenedor de barra de mortero según la norma ASTM C227, para ensayos a 38 °C. Contenedor cilíndrico acrílico con rejilla interior de acero inoxidable para 6 muestras de 25 x 25 x 285 mm en posición vertical. Dimensiones: 170 mm de diámetro x 450 mm de altura. Peso: 3 kg aprox.



62-L0073

62-L0073/U

Contenedor para barras de mortero según la norma UNI 11604 para 1 muestra de 75 x 75 x 285 mm



62-L0073/U



62-L0074/U

62-L0074/U

Se utiliza para determinar la reactividad potencial de las combinaciones de cemento y áridos (método de barra de mortero) hasta 80 °C (método acelerado). Contenedor cilíndrico y rejilla interior de acero inoxidable para contener hasta 3 muestras de 25 x 25 x 285 mm.

MOLDES PRISMÁTICOS

62-L0033/B

Molde prismático de dos compartimentos según la norma ASTM de 25 x 25 x 285 mm con puntos de contacto. Longitud del medidor 250 mm, longitud total 285 mm. Fabricado en acero con una dureza mínima de la superficie de HV200. Peso: 6 kg aprox.



62-L0033/B

62-L0009/A

Molde prismático de tres compartimentos según la norma UNI 11504, de 25 x 25 x 280 mm, con tapones. Longitud del medidor 250 mm, longitud total 280 mm. Peso: 4,5 kg aprox.



62-L0033/UU

Molde prismático de dos compartimentos de 75 x 75 x 285 mm según la norma UNI 11604, con puntos de contacto. Longitud del medidor 250 mm, longitud total 285 mm. Peso aproximado: 12 kg



62-L0033/U

Molde prismático de un compartimento de 75 x 75 x 285 mm según la norma UNI 11604, con puntos de contacto. Longitud del medidor 250 mm, longitud total 285 mm. Peso aproximado: 7 kg



Piezas de recambio

62-L0033/B2

Puntos de contacto de recambio para los moldes 62-L0033/B. Paquete de 10.

62-L0009/A1

Tapones de repuesto para molde 62-L0009/A. Paquete de 20.

62-L0033/U1

Puntos de contacto de recambio para los moldes 62-L0033/U y 62-L0033/UU. Paquete de 30.

Calor de hidratación del cemento

62

NORMA

- ▶ EN 196-8
- ▶ ASTM C186



62-L0071/AD

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » 0,001 °C de resolución
- » Precisión del sistema de hasta 0,05 °C
- » Memoria para 10 000 lecturas
- » Muestra, almacena e imprime valores Delta T, mín., máx. y medio
- » Alarma audible si se exceden los valores límite
- » Clase de protección IP65
- » Escala de medición de la sonda PT100 de -40 a +300 °C
- » Con certificado de ensayo de resolución
- » Se suministra con plantilla MS Excel para el procesamiento de datos

CALORÍMETROS PARA CALOR DE HIDRATACIÓN

Disponemos de dos versiones de calorímetro: uno con termómetro Beckman estándar y otro con un termómetro digital de alta resolución.

La versión estándar 62-L0071/A consta de un matraz Dewar que se encuentra en una caja aislada, un agitador eléctrico de velocidad constante, un embudo de llenado y un termómetro de tipo Beckmann con lector. La versión digital 62-L0071/AD incluye un termómetro electrónico con batería de alta resolución montado en lugar del termómetro Beckman.

Dimensiones totales: 300 x 200 x 650 mm

Peso: 13 kg aprox.

Información para pedidos

62-L0071/A

Calorímetro para calor de hidratación. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

62-L0071/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

62-L0071/AD

Calorímetro digital para calor de hidratación con termómetro digital de alta resolución de 0,001 °C. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

62-L0071/ADZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

62-L0072/V

Equipo especial de cristalería para la determinación del contenido de agua que incluye tubo de combustión de sílice y componentes absorbentes para el agua. Según las normas BS 4550 y UNI 7208.

86-D0805

Cera de parafina; punto de fusión aproximado 60 °C. Se usa para recubrir todas las superficies de vidrio en contacto con el ácido fluorhídrico.

Pérdidas por calcinación

NORMA

- ▶ EN 196-2

HORNO DE MUFLA

Se utiliza para determinar la pérdida por calcinación del cemento y la cal de construcción.

Especificaciones

- Temperatura máxima: 1200 °C
- Potencia: 4200 W
- Dimensiones interiores: 210 x 280 x 145 mm (anchura x fondo x altura)
- Dimensiones exteriores: 510 x 650 x 650 mm
- Peso: 70 kg (aprox.)

Información para pedidos

10-D1418/A

Horno de mufla, temperatura máxima 1200 °C. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

10-D1418/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.



65-D1409/A

65-D1409/A

Baño-maría digital con circulación de agua con unidad refrigeradora. Se utiliza para acondicionar la temperatura de la muestra de cemento (seca o hidratada) antes de colocarla en el calorímetro. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

65-D1409/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Nota: Para ampliar detalles e información sobre el baño-maría 65-D1409/A, consulte la página 292

Piezas de recambio

62-L0071/6

Matraz Dewar.

62-L0071/2

Termómetro Beckman (para 62-L0071/A solamente).

62-L0071/3

Embudo de llenado.



10-D1418/A

Finura del cemento

NORMA

EN 196-6 ▶ ASTM C204 ▶ AASHTO T153

Este método de ensayo sirve para la determinación del tamaño de las partículas de cemento Portland, la cal y otras sustancias en polvo similares, con el aparato Blaine de permeabilidad al aire. La medición de la finura se expresa en términos del área de la superficie específica (el área total de superficie de la partícula) en centímetros cuadrados por gramo o metros cuadrados por kilogramo.

Producimos tres modelos:

- 62-L0041/E, versión semiautomática
- 62-L0041/A, versión manual conforme a las normas EN
- 62-L0041/C, versión manual conforme a las normas ASTM



62-L0041/C

APARATO DE BLAINE MANUAL DE FINURA

(permeabilidad al aire)

Esta versión consta de una célula de acero inoxidable, un disco perforado y un pistón, con un manómetro de vidrio en U con soporte de acero. El conjunto se suministra con un aspirador de caucho y un paquete de papel de filtro.

Dimensiones totales:
220 x 170 x 470 mm

Peso: 8 kg (aprox.)

Información para pedidos

62-L0041/E

Aparato de Blaine semiautomático para determinación de la finura (permeabilidad al aire).

62-L0041/C

Aparato de Blaine manual para determinación de la finura (permeabilidad al aire) según las normas EN 196-6, ASTM C204 y AASHTO T153.

APARATO DE BLAINE SEMIAUTOMÁTICO DE FINURA

(permeabilidad al aire)

Este aparato avanzado cumple tanto con los requisitos de la norma EN 196-6 como con los referentes a las validaciones exigidas para los métodos automáticos por la norma ASTM C204. La precisión de los resultados obtenidos con este aparato es superior a los obtenidos con el método manual.

La calibración del aparato se debe realizar utilizando una superficie de cemento estándar de referencia como, por ejemplo, las arenas de referencia incluidas o el material de referencia NIST 114q, disponible como accesorio. Para obtener los resultados más precisos, el ensayo debe realizarse en un entorno con temperatura controlada.

Accesorios

62-L0041/6

Cemento de referencia, EN/ASTM, paquete de 5 g.



62-L0041/E

Accesorios

(para ambos modelos manuales)

62-L0041/2

Líquido para manómetro, botella de 250 ml.

62-L0041/6

Cemento de referencia, EN/ASTM, paquete de 5 g.

63-L0028/7

Termómetro de vidrio, -10 °C a +50 °C.

Piezas de recambio

62-L0041/A1

Manómetro de tubo en U para el 62-L0041/C

62-L0041/32

Papel de filtro, caja de 100 discos para 62-L0041/C.

VICAMATIC

Aparato automático Vicat



63

NORMA

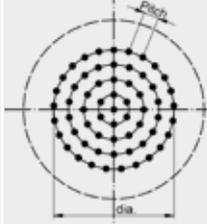
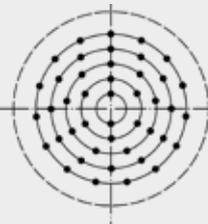
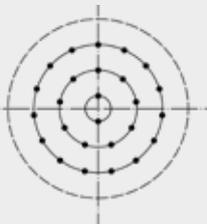
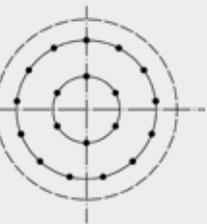
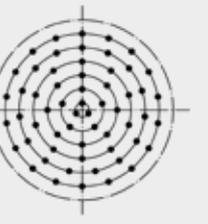
- ▶ EN 196-3 ▶ EN 480-2 ▶ EN 13279-2 ▶ ASTM C191 ▶ ASTM C187
- ▶ ASTM C141 ▶ ASTM C451 ▶ ASTM C807 ▶ AASHTO T131

Especificaciones del firmware

- Programación sencilla de los perfiles del ensayo personalizados, recuperable para ensayos futuros, que incluye:
 - Retardo del inicio del ensayo ajustable
 - Posiciones de los puntos de penetración
 - Índice de penetración manual o automático
 - Modo de caída libre o dirigido

- Intervalos de sujeción dentro de la muestra
- Detección automática de final del ensayo
- Medición automática del tiempo de fraguado inicial y final
- Datos del ensayo: número del ensayo, operador, cliente, fecha, hora, tipo de cemento, porcentaje de agua, retardo
- Menú de calibración sencillo
- Reloj y calendario
- Varios idiomas

TRAYECTORIAS DE ENSAYO

Normas	ASTM C191	EN 196	EN 480-2	EN 13279-2	Uso general
Separación (mm)	6,8	10	10	12	mín. 2 mm
Diámetros (mm)	0 - 10 - 20 - 30 - 40	10 - 20 - 30 - 40 - 50	10 - 30 - 50	0 - 24 - 50	0 ≤ diámetro ≤ 60 (máx. 10 diámetros)
Puntos por diámetro.	1 - 6 - 12 - 18 - 25	2 - 6 - 9 - 12 - 15	2 - 9 - 15	1 - 6 - 13	depende del tamaño del diámetro
					

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Dos interfaces fáciles de usar: modo local, con pantalla táctil a color de gran tamaño, de 4x3", y modo remoto, con PC
- » Se suministra con software de procesamiento de datos para PC VICASOFT-BASIC
- » Con el software para PC VICASOFT-PREMIUM (opcional), se pueden conectar hasta 32 unidades independientes a un solo PC a través de un puerto y un nodo LAN. Todas las unidades se controlan a distancia. Se maximiza la productividad en el laboratorio adoptando el concepto de red multiensayo. Cada Vicamatic incluye cable LAN
- » Puerto USB para el almacenamiento de datos en una memoria externa incluido
- » Medición de la penetración mediante codificador de alta precisión
- » Impresora gráfica integrada disponible como accesorio opcional para mostrar los resultados tanto en formato numérico como en forma de gráfico del tiempo de fraguado
- » Fácil configuración y almacenamiento de los perfiles del ensayo definidos por el usuario, lo que permite un inicio rápido del ensayo
- » Gran accesibilidad al espacio del ensayo
- » Con dispositivo de limpieza de agujas
- » Accesorio práctico para ensayos en agua (opcional)
- » Determinación automática del tiempo de fraguado inicial y final

Información para pedidos

63-L2700/E

VICAMATIC-2, aparato electrónico automático para el ensayo del tiempo de fraguado en cemento/mortero/yeso. Con accesorios según la norma EN 196-3: aguja del tiempo inicial de fraguado de 1,13 mm de diámetro, molde, anillo de centrado y software para PC VICASOFT-BASIC. 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

63-L2700

VICAMATIC-2, aparato electrónico automático para el ensayo del tiempo de fraguado en cemento/mortero/yeso, con software para PC VICASOFT-BASIC. Se suministra sin accesorios (molde, aguja y anillo de centrado del molde). 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.

Para todos los modelos:

Potencia: 50 W
Dimensiones: 200 x 400 x 410 mm (longitud x anchura x altura)
Peso aproximado: 10 kg

63-L2700/F

Igual que el anterior, con accesorios según la norma ASTM C191: aguja del tiempo inicial de fraguado de 1 mm de diámetro, molde y software para PC VICASOFT-BASIC. 110-240 V, 50-60 Hz, monofásico.



¡Creación de una red con hasta **32** unidades independientes!



Los menús de usuario se han optimizado con el uso de iconos y símbolos para garantizar un uso muy sencillo



Gráfico del tiempo de fraguado mostrado en tiempo real en una pantalla VICAMATIC-2



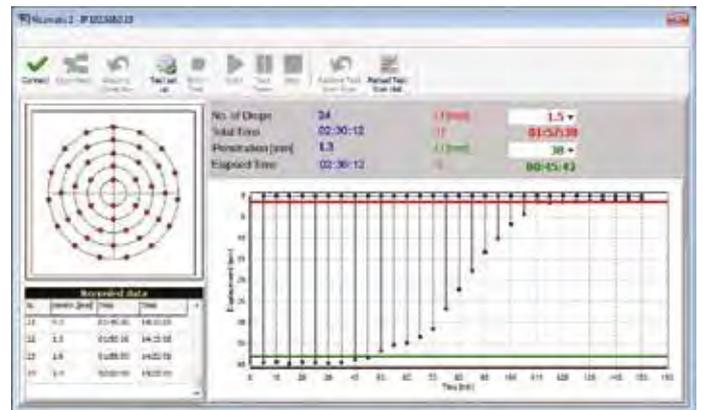
Detalle del dispositivo de limpieza de agujas (incluido en todos los modelos).

Accesorios

82-SW/VS

El software para PC VICASOFT-PREMIUM proporciona conexión de hasta 32 unidades VICAMATIC-2, incluidos control remoto para cada unidad, adquisición de datos, procesamiento, llenado e impresión de informes del ensayo.

Comunicación a través de un puerto LAN (cada unidad VICAMATIC-2 se suministra con cable LAN). La conexión de una unidad VICAMATIC-2 es directa a través del puerto LAN del PC; para más unidades VICAMATIC-2 (hasta 32) hacen falta uno o más nodos LAN, con un número total de puertos igual (o mayor) al número de unidades VICAMATIC-2 incluidas en la red. Los nodos LAN no están incluidos.



VICASOFT PREMIUM: diagrama de tiempo de fraguado típico

Description	Circumference	Diameter	NoDrops	DropTime
Calibro 50 mm	1	50	10	10.0
EN 106-5	1	45	12	10.0
ASTM C31	2	30	6	10.0
EN 12070-2	4	20	6	10.0
EN 1067-2	5	15	2	10.0

VICASOFT PREMIUM: creación de un perfil del ensayo definido por el usuario, fácilmente recuperable para ensayos futuros

UNIDAD TERMOSTÁTICA DE AGUA

Esta unidad se suministra con depósito interno de agua y bomba. El agua del depósito se mantiene a una temperatura controlada y se envía al depósito de agua 63-L2700/E10 y después vuelve al depósito en un sistema de circuito cerrado. La unidad puede conectar hasta 2 VICAMATIC independientes. Se suministra sin tubos.

- Precisión: +/- 1 °C
- Escala de temperatura optimizada: Entre 15 y 22 °C

- Capacidad: 2 litros aprox.
- Dimensiones totales: 480 x 380 x 275 mm (anchura x altura x fondo)
- Peso aproximado: 20 kg

63-L2700/E9

Unidad termostática de agua para VICAMATIC-2. Se pueden conectar hasta 2 unidades. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

63-L2700/E9Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.



63-L2700/E9

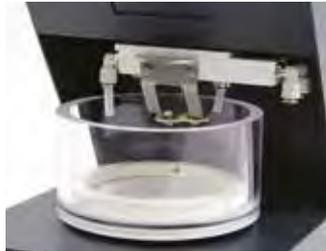
VICAMATIC

Aparato automático Vicat

Accesorios

63-L2700/E10

Accesorio para limpieza de aguja y ensayos en agua



Detalle del accesorio de ensayo de agua (63-L2700/E10)

63-L2700/E11

Nodo LAN para la conexión a un PC de hasta 7 unidades VICAMATIC-2 o hasta 6 unidades en caso de una red multinodo. Cable LAN entre el nodo y el PC incluido.

63-L2700/PR

Actualización de una unidad VICAMATIC-2 para incorporar una impresora gráfica en el cabezal. La configuración del ensayo y los resultados se plasman tanto en formato numérico como gráfico, incluido un diagrama de profundidad/tiempo de penetración. Esta actualización tiene que instalarse en la fábrica

63-L2700/E14

Aguja para ensayo de fraguado final según la norma EN 196-3

63-L2700/E15

Sonda cilíndrica para el ensayo de consistencia según las normas EN 196-3 y ASTM C187

63-L2700/F15

Sonda cilíndrica y peso adicional para el ensayo de consistencia según las normas ASTM C807

63-L2700/E16

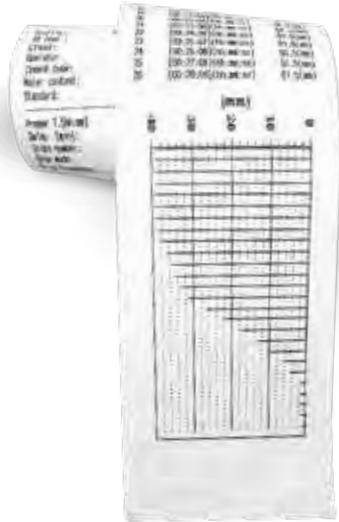
Peso adicional 700 g según la norma EN 480-2

63-L2700/E18

Sonda de penetración cónica de 8 mm de diámetro x 50 mm, completa con un peso calibrado de 100 g para ensayos con yeso según la norma EN 13279



63-L2700/E15



Un gráfico típico del resultado de un ensayo obtenido con el modelo de impresora integrado 65-L2700/PR que incluye diagrama y lecturas del tiempo de fraguado en formato gráfico y numérico



Moldes y agujas según las normas EN y ASTM: 63-L2700/E14, 63-L2700/E21, 63-L2700/E20



63-L2700/E16



63-L2700/E18

63-L2700/F21

Aguja de 2 mm de diámetro según la norma ASTM C807

63-L2700/F23

Molde cilíndrico de latón según la norma ASTM C807



Aguja de 2 mm según la norma ASTM C807 (63-L2700/F21) a la izquierda; sonda de consistencia y peso adicional según la norma ASTM C807 (63-L2700/F15) a la derecha

Piezas de recambio

63-L2700/1

Anillo de centrado para el molde según las normas EN

63-L2700/2

Anillo de centrado para el molde según las normas ASTM

63-L2700/E20

Aguja para ensayo del tiempo de fraguado inicial de 1,13 mm de diámetro, según las normas EN

63-L2700/E21

Aguja para ensayo del tiempo de fraguado inicial de 1 mm de diámetro, según las normas ASTM/AASHTO

63-L0027/E22

Molde de plástico según las normas EN

63-L0027/E23

Molde de plástico según las normas ASTM/AASHTO

63-L2700/E24

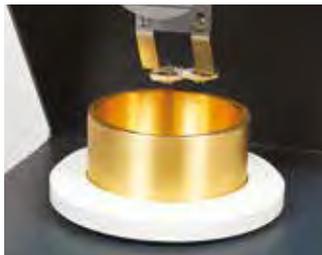
Placa base de vidrio

63-L2700/E25

Placa base de recambio para el kit de ensayo en agua

63-L2700/E26

Recipiente de vidrio de recambio para ensayos en agua



Molde de latón según la norma ASTM C807 (63-L2700/F23)

Aparato Vicat estándar

NORMA

► EN 196-3 ► EN 480-2 ► ASTM C191 ► AASHTO T131

El bastidor Vicat está compuesto por un soporte de metal con una varilla deslizante. Un indicador ajustable se desplaza por una escala graduada. La aguja o el pistón están unidos al extremo inferior de la varilla para completar el peso de ensayo de 300 g.

El bastidor 63-L0028/1 se suministra sin accesorios, que deberán solicitarse por separado de acuerdo con las necesidades. También se puede adquirir como conjunto, con accesorios básicos EN (63-L0028) o ASTM/AASHTO (63-L0028/A).

Peso: 4 kg (aprox.)

Información para pedidos

63-L0028/1

Aparato Vicat, bastidor solamente.

63-L0028

Juego para ensayos Vicat conforme al método EN, incluye molde, aguja de 1,13 mm de diámetro, pistón de consistencia de 10 mm de diámetro, placa de apoyo, termómetro de vidrio y aguja final.

63-L0028/A

Equipo para ensayos Vicat conforme al método ASTM/AASHTO, incluye molde, aguja de 1 mm de diámetro, pistón de consistencia de 10 mm de diámetro, placa de apoyo y termómetro de vidrio.



63-L0028/41



63-L0028/1 con accesorios

Accesorios

Método EN

63-L0027/E22

Molde Vicat EN.

63-L0028/31

Aguja inicial, 1,13 mm de diámetro (juego de 6).

63-L0028/41

Aguja final.

63-L0028/8

Peso adicional, 700 g para ensayos según la norma EN 480-2.

63-L0028/E18

Aguja cónica, 8 mm de diámetro x 50 mm según la norma EN 13279 para ensayos con yeso. Con sonda, peso total 100 g.

63-L0026/D

Molde de latón, 80 mm de diámetro x 40 mm, con anillo y base según la norma BS 4550-3.5

Método ASTM - AASHTO

63-L0027/E23

Molde Vicat ASTM.

63-L0028/21

Aguja inicial, 1 mm de diámetro (juego de 6).

Para ambos métodos

63-L0028/5

Pistón de consistencia, 10 mm de diámetro.

63-L0028/6

Placa de apoyo.

63-L0028/7

Termómetro de vidrio, escala de temperatura -10 °C a +50 °C.

Tiempo de fraguado del cemento: Método de Gillmore

NORMA

► ASTM C91 ► ASTM C141
► ASTM C266 ► ASTM C1398
► AASHTO T154

APARATO DE GILLMORE

63-L0075

Este aparato, que sirve para determinar el tiempo de fraguado del cemento, consta de dos brazos horizontales que llevan dos agujas de acero lastradas, maquinadas con precisión para cumplir con las normas correspondientes. La aguja inicial tiene 2,12 mm de diámetro y pesa 113 g y la aguja final tiene 1,06 mm de diámetro y pesa 453,6 g.

Peso: 2,5 kg (aprox.)



63-L0075



Accesorios

Fluidez del mortero, la cal de construcción, los aglomerantes y los yesos

NORMA

▶ EN 459-2 ▶ EN 1015-3 ▶ ASTM C230 ▶ EN 13279-2 ▶ ASTM C1437

MESAS DE SACUDIDAS

Se emplean para determinar la consistencia de morteros de albañilería y la cal de construcción.

Disponibles en dos versiones: conforme a las normas EN y ASTM, manual y motorizada.

El modelo motorizado está accionado por un motor con reductor de velocidad y el número de caídas está predeterminado en el contador digital, que detiene automáticamente la máquina al final del ciclo. Se suministra con molde de fluidez y pisón. Las versiones EN también incluyen la tolva de llenado.



Modelos	64-L0038/A	64-L0038/G, /GY, /GZ	63-L0040/A	63-L0040/G, /GY, /GZ
Norma	EN 459, EN 1015-3, EN 13279-2		ASTM C230	
Potencia, W	Funcionamiento manual	180	Funcionamiento manual	180
Diámetro de la tabla, mm	300 (acero inoxidable)		254 (bronce)	
Altura de caída, mm	10		12,7	
Masa total de las piezas móviles, kg	Entre 4,2 y 4,5		4,08 ± 0,05	
Dimensiones del molde de fluidez, mm	100 base x 70 parte superior x 60 altura (acero inoxidable)		101,6 base x 69,9 parte superior x 50,8 altura (latón)	
Dimensiones mm (longitud x fondo x altura)	421 x 310 x 395	500 x 525 x 352	330 x 254 x 420	670 x 550 x 420
Peso aproximado, kg	35	50	11	21

Modelos de accionamiento manual

64-L0038/A

Mesa de sacudidas de funcionamiento manual según las normas EN 459-2 y 1015-3

63-L0040/A

Mesa de sacudidas de funcionamiento manual, según la norma ASTM C230

Modelos motorizados

64-L0038/G

Mesa de sacudidas de funcionamiento a motor, según las normas EN 459-2 y EN 1015-3. 230V, 50 Hz, monofásica.

64-L0038/GY

Igual que la anterior, pero 220V, 60 Hz, monofásica.

64-L0038/GZ

Igual que la anterior, pero 110V, 60 Hz, monofásica.

63-L0040/G

Mesa de sacudidas de funcionamiento a motor, según la norma ASTM C230. 230V, 50 Hz, monofásica.

63-L0040/GY

Igual que la anterior, pero 220V, 60 Hz, monofásica.

63-L0040/GZ

Igual que la anterior, pero 110V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

63-L0037/1

Calibrador de fluidez según las normas EN 459-2 y EN 1015/3

63-L0040/1

Calibrador de fluidez según la norma ASTM C230

63-L0037/10

Molde de fluidez de latón de 100 mm de diámetro de la base, 70 mm de diámetro superior y 60 mm de altura según las normas EN

Piezas de recambio

63-L0038/10

Molde de fluidez inoxidable de recambio para mesas de fluidez según las normas EN.

63-L0040/10

Molde de fluidez de latón de recambio para mesas de fluidez según las normas ASTM.

63-L0037/12

Tolva de llenado para mesas de fluidez según las normas EN.

63-L0040/11

Pisón de madera dura según las normas ASTM.

63-L0037/11

Pisón según las normas EN.



63-L0040/G



63-L0038/G



63-L0038/A



63-L0037/1



63-L0040/1

Consistencia del cemento de albañilería y la cal de construcción

NORMA

► EN 413-2 ► EN 459-2 ► EN 1015-7

64-L0036

APARATO DE PENETRACIÓN DE ÉMBOLO

Este aparato se emplea para determinar la consistencia del cemento de albañilería y la cal de construcción. Está compuesto por una base de acero con un rebaje en el que se acoplan el vaso de ensayo y la columna vertical que sujeta el conjunto del pistón de penetración. La altura de caída es de 100 mm y el peso del conjunto del pistón es de 90 g. Se suministra con recipiente de ensayo de 80 mm de diámetro x 70 mm de fondo y un pisón.

Peso: 6 kg (aprox.)



64-L0036

Contenido de aire en el mortero de cemento, la pasta de cemento y el mortero de cal

NORMA

► EN 413-2 ► EN 459-2 ► EN 1015-7



64-C0171, 64-C0171/A

MEDIDORES DEL CONTENIDO DE AIRE

Estos medidores han sido diseñados para determinar el contenido de aire en el mortero de cemento, la pasta de cemento y el mortero de cal. Las máquinas están fabricadas en aluminio fundido, con el vaso de ensayo y la parte superior sellados herméticamente entre sí mediante dos abrazaderas de resorte de acción rápida. El aire se comprime con una bomba manual incorporada. La bomba y los pulsadores TEST y CORRECTION se encuentran instalados en la placa frontal en una configuración de fácil manejo. El manómetro va encastrado en el cabezal del medidor e incluye una escala con un rango de medición de 0-50 por ciento de contenido de aire volumétrico.

Los dos modelos que producimos son prácticamente idénticos y solo se diferencian en la capacidad:

- El modelo 64-C0171, de 1 litro de capacidad, es conforme a las normas EN 459-2 y EN 1015-7
- El modelo 64-C0171/A, de 0,75 litros de capacidad, es conforme a la norma EN 413-2

Se pueden suministrar versiones eléctricas de ambos modelos, previa petición.

Dimensiones: 320 mm de altura x 200 mm de diámetro

Peso: 3,5 kg (aprox.)

Información para pedidos

64-C0171

Medidor del contenido de aire, 1 litro de capacidad, según la norma EN 459-2.

64-C0171/A

Medidor del contenido de aire, 0,75 litros de capacidad, según la norma EN 413-2.

Accesorios

64-C0171/1

Anillo de llenado para los modelos 64-C0171 y 64-C0171/A.

64-L0037/11

Pisón según las normas EN.

Retención de agua del mortero

NORMA

► EN 413-2

64-L0095/6

MOLDE DE PLÁSTICO RÍGIDO

Se emplea para determinar la retención de agua del cemento de albañilería. Fabricado en plástico rígido no poroso, 100 +/- 1 mm de diámetro interno, 25 +/- 1 mm de altura interna.

Peso: 127 g.



64-L0095/6

Reactividad de la cal

NORMA

▶ EN 459-2 ▶ NF P98-102

APARATOS PARA ENSAYOS DE REACTIVIDAD

Este aparato, que se utiliza para determinar la reactividad de la cal viva molida, está compuesto por un vaso Dewar de 1000 ml de capacidad, un agitador, un termómetro graduado, soporte y accesorios.

Los aparatos están disponibles en dos versiones:

- 64-L0035/E Digital, con termómetro digital
- 64-L0035/D Digital, con termómetro digital, sonda de temperatura, cable serie para la conexión al PC y software específico para descargar datos.

Información para pedidos

64-L0035/E

Aparato para ensayos de reactividad de la cal, con termómetro digital. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

64-L0035/D

Aparato para ensayos de reactividad de la cal, con termómetro digital, cable serie para la conexión al PC y software para descargar datos.

110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Piezas de recambio

64-L0035/C1

Vaso Dewar, se suministra sin obturador.

64-L0035/C2

Paleta mezcladora.

64-L0035/D1

Termómetro de recambio para 64-L0035/D

- Temperatura máxima: 900 °C

- Resolución: 0,1 °C

- Precisión: ± 0,5 °C

64-L0035/E1

Termómetro de recambio para 64-L0035/E

- Temperatura máx.: 220 °C

- Resolución: 0,1 °C

- Precisión: ± 0,3 °C

Rendimiento de la cal

NORMA

▶ EN 459-2

64-L0031/A

VASO DE APAGADO

Se utiliza para determinar el rendimiento de la cal, conteniendo de forma segura una muestra mientras se deja que se remueva. El recipiente consta de un cilindro de acero inoxidable aislado externamente con una cubierta.

- Dimensiones interiores: 113 mm de diámetro x 120 mm de altura

- Dimensiones totales: 155 mm de diámetro x 200 mm de altura

- Peso: 2,1 kg (aprox.)

Densidad aparente de la cal

NORMA

▶ EN 459-2

64-L0031/B

APARATO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE

Este aparato se emplea para determinar la densidad aparente de la cal mediante la caída de una muestra desde una altura estándar a un contenedor. Consta de un contenedor cilíndrico de 1 litro de capacidad, una tolva y una horquilla cargada con resortes.

- Peso: 2.5 kg (aprox.)



64-L0035/E, L0035/D sin termómetro



64-L0035/E Detalle del termómetro digital



64-L0035/D Detalle del termómetro digital y la sonda



64-L0031/A



64-L0031/B

Ensayo de fluidez de lechadas: método de diseminación de la lechada

NORMA

EN 445 (2007)

MOLDE PARA EL ENSAYO DE DISEMINACIÓN DE LA LECHADA

Molde de plástico rígido, 39 mm de diámetro interno, 60 mm de altura, 60 g de peso aprox.

Información para pedidos

64-L0053/A

Molde para el ensayo de diseminación de la lechada.

Accesorios

22-T0040/1

Placa de vidrio, 300 x 300 mm.



64-L0053/A con 22-T0040/1

Permeabilidad al agua de los morteros

NORMA

▶ EN 1015-21

64-L0030/A

APARATO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL AGUA

El aparato para la determinación de la permeabilidad al agua en morteros de enlucido de una capa con sustratos consta de un cono metálico con base de 200 mm de diámetro con una marca de referencia a 100 mm. Una bureta de vidrio de 1 litro de capacidad con marcas de graduación de 1 ml se mantiene sobre el cono con una base adecuada con varilla y abrazaderas.

- Dimensiones: 1400 x 300 x 300 mm (aprox.)
- Peso: 10 kg (aprox.)

Ensayo de determinación de la trabajabilidad del flujo de lechada o mortero

NORMA

▶ EN 13395-2 ▶ UNI 8997

64-L0054/A

FLUIDEZ DE LA LECHADA A TRAVÉS DEL APARATO

Este aparato consta de un embudo especial acoplado a un conducto metálico en un extremo. Se suministra con nivel de burbuja, regla graduada y patas.

- Dimensiones totales: 960 x 210 x 400 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso aproximado: 6 kg

64-L0054/B

Igual que el anterior, pero de acero inoxidable.



64-L0054/A

Ensayo de fluidez de lechadas: Método del cono

NORMA

▶ EN 445

64-L0055/A

APARATO CÓNICO DE FLUIDEZ, CON TAMIZ Y BOQUILLA DE 10 MM

Se utiliza para determinar las propiedades de fluidez de morteros, lechadas, lodos y otros muchos tipos de materiales fluidos. El aparato está compuesto por un soporte de metal que sujeta el cono de acero inoxidable, cuyas dimensiones interiores son 150 mm de diámetro superior y 280 mm de altura. Con la boquilla de 10 mm acoplada, la altura total es de 350 mm. El aparato, según lo prescrito por la norma EN 445, se suministra con tamiz de 150 mm de diámetro, abertura de 1,5 mm, boquilla de 10 mm de diámetro con casquillo adaptador y un vaso de 1 litro de capacidad. También se pueden colocar otras boquillas de 8, 9, 11 y 13 mm de diámetro interior. Ver Accesorios.

- Peso: 10 kg (aprox.)

Accesorios

64-L0055/2

Boquilla, 8 mm de diámetro interior.

64-L0055/3

Boquilla, 9 mm de diámetro interior.

64-L0055/5

Boquilla, 11 mm de diámetro interior.

64-L0055/6

Boquilla, 13 mm de diámetro interior.

Piezas de recambio

64-L0055/1

Cono de acero inoxidable con collar para la boquilla.

64-L0055/4

Boquilla, 10 mm de diámetro interior.

64-L0055/7

Tamiz de ensayo de acero inoxidable, 150 mm de diámetro, aberturas de 1,5 mm.



64-L0055/A con 64-L0055/2, 64-L0055/3 y 64-L0055/5. También se suministra el tamiz necesario para realizar el ensayo (150 mm de diámetro con aberturas de 1,5 mm)



64-L0030/A

Duración de la trabajabilidad y corrección del mortero fresco

NORMA

- ▶ EN 1015-9 (método A)
- ▶ EN 13294

64-L0098

APARATO PARA LA DURACIÓN DE LA TRABAJABILIDAD

El aparato para determinar la duración de la trabajabilidad y la corrección del mortero fresco incluye un pilar de carga vertical con varilla de penetración, contenedor para muestras y balanza electrónica de 30 kg de capacidad y 0,5 g de resolución.

Peso: 10 kg (aprox.)



64-L0098

Permeabilidad al vapor de agua de los morteros

NORMA

- ▶ EN 1015-19

64-L0092

CÉLULA DE ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA

Fabricada en plástico rígido resistente a la corrosión, con un área de permeabilidad de aprox. 0,02 m².

Dimensiones: 190 mm de diámetro x 55 mm de altura

Peso: 550 g (aprox.)



64-L0092, desmontado y montado



Cenizas volantes: determinación de la finura por tamizado húmedo

NORMA

- ▶ EN 451-2 ▶ ASTM C430

64-L0058

APARATO PARA TAMIZADO HÚMEDO

Este aparato, que se utiliza para determinar la finura de las cenizas volantes por tamizado húmedo, consta de un tamiz especial de acero inoxidable, aberturas de 0,045 mm, una boquilla de pulverización de 17,5 mm de diámetro con 17 agujeros de 0,5 mm de diámetro orientados y espaciados conforme a las especificaciones, un manómetro de 80 mm de diámetro y accesorios para conectarse al suministro de agua.

Peso: 2 kg (aprox.)



64-L0058

Determinación del dióxido de carbono en la cal

NORMA

- ▶ EN 459-2

64-L0062

APARATO DE KLEINE

Se utiliza para determinar el contenido de dióxido de carbono en la cal. El aparato de Kleine consta de un matraz de descomposición de 50 ml de capacidad, un recipiente de absorción que contiene la solución de hidróxido potásico, una bureta de medición, llaves de paso del embudo, conexiones y soporte de madera. Para poder realizar el ensayo, también se necesita una placa caliente con agitador magnético y un soporte ajustable en altura. Ver Accesorios.



64-L0062 con placa caliente 81-B0145/D

Dimensiones totales: 550 x 400 x 750 mm (anchura x fondo x altura)
Peso: 15 kg (aprox.)

Accesorios

81-B0145/D

Placa caliente con agitador magnético. 700 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

86-D1449

Soporte ajustable en altura.



86-D1449

Comportamiento de los fluidos de perforación en el filtrado

NORMA

► Prácticas recomendadas API 13 B-1 y 13 B-2

64-L0063

FILTRO PRENSA PARA LODOS

La medición del comportamiento en el filtrado y las características de acumulación de coque en las paredes es esencial para el control y tratamiento de los fluidos de perforación. Este aparato constituye el medio más eficaz para la determinación de las propiedades de filtrado de los lodos de perforación y lechadas de cemento.

Está compuesto por un depósito de lodo montado en un bastidor, una fuente de presión, un medio filtrante y un cilindro graduado para recibir y medir la sustancia filtrada.

Dimensiones totales: 200 x 230 x 480 mm (aprox.)

Peso: 10 kg (aprox.)



64-L0063

Determinación de la densidad del lodo

64-L0057

BALANZA DE DENSIDAD DE LODOS

La balanza de densidad de lodos constituye un método sencillo para determinar con exactitud la densidad del lodo, con una estructura duradera que la hace ideal para su uso en el terreno. Fundamentalmente, la balanza se compone de una base con un punto de apoyo y una varilla graduada con vaso, tapa, peso deslizante, nivel de burbuja incorporado y contrapeso. El vaso de volumen constante está fijado a uno de los extremos de la varilla graduada y el contrapeso está en el extremo contrario. Se suministra un maletín de plástico que sujeta la balanza en posición de funcionamiento.

Peso: 3 kg (aprox.)



64-L0057

Viscosidad del lodo

NORMA

► ISO 2431

64-L0056

VISCOSÍMETRO DE EMBUDO MARSH

El embudo Marsh se emplea para realizar controles rutinarios de viscosidad en casi todas las instalaciones de perforación. Fabricado en plástico robusto y antichoque, resistente a la deformación por cambios de temperatura, garantizando así la precisión volumétrica. Un asa de plástico garantiza el aislamiento de la mano del usuario, mientras que un orificio metálico garantiza la precisión de las lecturas. Se suministra con vaso de medición de plástico de 1 litro de capacidad.

Especificaciones

- Diámetro superior: 150 mm
- Dimensiones de la boquilla: 50 x 4,75 mm (longitud x diámetro interior)
- Longitud total: 355 mm
- Peso: 0,5 kg (aprox.)



64-L0056

Contenido de arena de los lodos de perforación

64-L0064

JUEGO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ARENA

El kit incluye un aparato completo de análisis de tamiz para la determinación del contenido de arena de los lodos de perforación. Se compone de un tamiz de tela metálica especial n.º 200 de 2¼" de diámetro montado en un collar que lleva instalado un pequeño embudo en la parte superior e inferior.

Peso: 1,5 kg (aprox.)



64-L0064

Deformación transversal de adhesivos de colocación y lechadas

NORMA

▶ EN 12002

65



70-T0108/MINI

UNIFRAME-MINI, MÁQUINA DE ENSAYOS AUTOMÁTICA

La máquina UNIFRAME-MINI es una unidad totalmente automática específicamente diseñada para ensayos de la deformación transversal de adhesivos para tejas y lechadas de conformidad con los exigentes requisitos de la norma EN 12002.

El bastidor, muy rígido, permite un amplio acceso a la zona del ensayo, y la atención al detalle en el diseño de la máquina es evidente en, por ejemplo, la robusta boca de carga y los soportes, la pantalla gráfica táctil de fácil lectura a la altura de la cabeza y orientada hacia el usuario con un ángulo confortable, los puertos de conexión convenientemente posicionados en la parte posterior de la máquina y la estructura general, compacta y ergonómica.

Durante el funcionamiento, la máquina mide la deformación transversal en tiras de adhesivo para tejas o lechadas con las dimensiones prescritas (3 mm de grosor), mientras que las somete a una carga por flexión en 3 puntos, que se incrementa gradualmente de tal modo que la deformación transversal es constante a 2 mm/min. El ensayo se completa cuando se produce la rotura.

El ratio de deformación transversal se controla automáticamente con un controlador avanzado de circuito cerrado basado en un algoritmo personalizado.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Diseño compacto, sólido y ergonómico
- » Precisión de clase 1 (carga y deformación)
- » Alta productividad
- » Ciclo de ensayo completamente automático. El ciclo de ensayo completo se realiza automáticamente con solo pulsar el botón de inicio. Se controla de manera constante y automática la ejecución del ensayo correcta conforme a la norma de referencia.
- » Contacto suave del rodillo con la muestra y control uniforme del ratio de deformación desde el mismo inicio de la rampa
- » La célula de carga y el dispositivo que mide la deformación transversal de la muestra están incluidos
- » La boca de carga y los soportes están incluidos
- » Amplia selección de idiomas y unidades
- » Reloj de tiempo real y fecha

Especificaciones técnicas

- Capacidad de carga máxima: 250 N
- Interfaz de usuario: Pantalla gráfica táctil digital de 240 x 128 megapíxeles que muestra datos numéricos y gráficos
- Ratio de muestreo y control efectivo: hasta 50/seg
- Resolución efectiva: 17 bits
- Recorrido del actuador: 30 mm
- Almacenamiento de datos: Memoria externa USB (incluida)
- Conexión a PC: a través de puerto LAN (software para descarga de datos incluido)
- Método de control: control de circuito cerrado PID del ratio de deformación transversal
- Absorción de potencia máxima: 50 W
- Dimensiones totales: 470 x 320 x 630 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 29 kg (aprox.)

Información para pedidos

70-T0108/MINI

UNIFRAME-MINI Máquina para ensayos automática para determinar la deformación transversal de adhesivos para tejas y lechadas, según la norma EN12002. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica.



Detalle de la pantalla gráfica táctil

Accesorios

70-T0108/M1

Molde rectangular para muestras según la norma EN 12002, dimensiones internas 280 x 45 mm, 5 mm de grosor.

70-T0108/M2

Molde para muestras según la norma EN 12002, dimensiones 300 x 45 mm, 3 mm de grosor.

70-T0108/M3

10 kg de peso con dos asas para la preparación de las muestras según la norma EN12002.



70-T0108/M1, 70-T0108/M2, 70-T0108/M3

Preparación de muestras: amasado de morteros de cemento

NORMA

- ▶ EN 196-1 ▶ EN 196-3 ▶ EN 413-2 ▶ EN 459-2 ▶ EN 480-1
- ▶ DIN 1164-5 ▶ DIN 1167-7



AUTOMIX AMASADORA DE MORTERO AUTOMÁTICA

Esta amasadora de alta calidad se ha diseñado y desarrollado cuidadosamente para ofrecer una fiabilidad superior. Cumple rigurosamente las normas, satisfaciendo a la vez un abanico de necesidades mucho más amplio en ensayos con otros materiales y aplicaciones de investigación. Una importante característica de esta amasadora es su capacidad para programar ciclos de amasado especiales.

Especificaciones técnicas

- Distancia entre la paleta y el recipiente: 3 ± 1 mm a lo largo del ciclo
- Paleta y recipiente inoxidables
- Capacidad del recipiente: 5 litros
- Distribuidor de arena con control electrónico
- 6 ciclos de amasado programables conforme a las normas EN 196-1, EN 196-3, EN 480-1, ASTM C305 (pasta de cemento), ASTM C305 (mortero) y ASTM C451
- Hasta 10 ciclos de ensayo de amasado personalizables
- Pantalla alfanumérica de 4 líneas x 20 caracteres
- Velocidades del mezclador planetario: 62 ± 5 y 125 ± 10 r.p.m.
- 2 velocidades de amasado: 140 ± 5 y 285 ± 10 r.p.m.
- Seguridad: microinterruptor para detener el funcionamiento cuando no está instalado el recipiente
- Dimensiones: 600 x 450 x 600 mm (fondo x anchura x altura)
- Peso: 58 kg (aprox.)

Nota importante: La consola AUTOMIX, como se ha especificado anteriormente, también puede realizar ciclos de ensayos automáticamente según las normas ASTM C305 y ASTM C451. Aunque las especificaciones del recipiente de amasado y la paleta son ligeramente diferentes en las normas EN, la acción de amasado no difiere sustancialmente y, en nuestra opinión, no debería afectar al resultado final, de modo que este modelo debería satisfacer los requisitos del cliente conforme tanto a las normas EN como ASTM.

Información para pedidos

65-L0006/AM
AUTOMIX, Amasadora de morteros programable automática con distribuidor de arena y distribuidor adicional automáticos para adición manual de aditivos o agua durante el ciclo de amasado. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

65-L0006/AMZ
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Bastidor sólido y estable
- » Facilidad y rapidez de montaje y desmontaje del recipiente
- » Ciclos de ensayo automáticos
- » Distribuidor de arena y distribuidor adicional automáticos para adición manual de aditivos o agua durante el ciclo de amasado
- » 6 ciclos de amasado programables conforme a las normas EN, ASTM y DIN
- » Hasta 10 ciclos de amasado programables por el operador
- » Señalización acústica sincronizada con los pasos del ciclo
- » Diseño ergonómico y seguro



Detalle del panel frontal



Ejemplos de pantallas



Fácil desmontaje del recipiente y la paleta



Accesorios

65-L0006/6
Agitador de acero para amasar aditivos y otros materiales.

65-L0007/1
Arena de referencia, 32 bolsas de 1350 gramos cada una, total 43,2 kg.

Piezas de recambio

65-L0006/2
Recipiente de amasado de acero inoxidable, 5 l de capacidad.

65-L0006/4
Paleta de acero inoxidable.



65-L0006/6

Preparación de muestras: amasado de morteros de cemento

NORMA

▶ EN 196-1 ▶ ASTM C305 ▶ EN 196/3 ▶ EN413-2 ▶ EN459-2 ▶ EN480-1

65



65-L0512

AMASADORA DE MORTEROS AUTOMÁTICA

Un dispositivo robusto para el amasado eficiente de morteros de cemento, esta amasadora va montada sobre una mesa, con acción de amasado con mezclador planetario, un recipiente y una paleta que se colocan y se retiran fácilmente. La rejilla frontal, al abrirse, detiene la máquina automáticamente para proteger al operador conforme a los requisitos de la CE.

La máquina funciona con una pantalla y un teclado fáciles de usar. Los procedimientos incorporados realizan el amasado automáticamente conforme a las normas que permiten la introducción manual de arena por la tolva de llenado superior durante el amasado.

La máquina se suministra con recipiente, paleta de acero inoxidable EN y tolva de arena. La paleta según la norma ASTM está disponible de manera opcional; ver accesorios.

Especificaciones técnicas

- Velocidades del mezclador planetario: 62 y 125 r.p.m. o definida por el usuario
- Velocidad de la paleta: 140 y 285 r.p.m. o definida por el usuario
- Capacidad del recipiente: 5 litros
- Pantalla alfanumérica de 2 x 16 caracteres
- Potencia: 370 W
- Dimensiones totales: 465 x 540 x 620 mm (longitud x fondo x altura)
- Peso: 35 kg (aprox.)



75-B0702/6

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS (modelos 65-L0512 y 65-L0502)

- » Máquina que se maneja con un software específico y fácil de usar
- » Control continuo de velocidad variable (tecnología VFD)
- » Se puede seleccionar fácilmente una velocidad estándar o definida por el usuario (también ajustable durante el amasado)
- » Velocidad de la hoja/mezclador planetario ajustable de 30/13 a 380/165 r.p.m., dependiendo de la consistencia de la masa
- » Microinterruptor para evitar que la máquina se ponga en marcha sin el recipiente, y botón de parada de emergencia
- » Satisface los requisitos CE.

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DEL MODELO AUTOMÁTICO 65-L0512

- » Los procedimientos definidos previamente guían al operador en las operaciones de amasado conforme a las normas que permiten la introducción manual de arena por la tolva de llenado superior
- » Con tolva de arena de acero y segunda tolva de llenado opcional
- » Dispositivo para bloquear/desbloquear el recipiente en pocos segundos, conforme a los requisitos de la norma
- » Dispositivo mecánico de 3 puntos para ajustar el hueco entre el recipiente y la paleta conforme a las normas
- » Posibilidad de crear y recuperar procedimientos de amasado definidos por el usuario

Información para pedidos

65-L0512
Amasadora de morteros digital automática, 5 litros de capacidad, con recipiente de amasado, paleta de acero inoxidable y tolva de arena abierta. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

65-L0514
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Nota: La máquina se puede suministrar, previa petición, con una segunda tolva abierta para añadir otros productos (por ejemplo, aditivos). Ver Accesorios

Accesorios

65-L0512/1
Segunda tolva de llenado de acero

65-L0005/5
Espátula de caucho duro.

65-L0007/1
Arena de referencia, 32 bolsas de 1350 gramos cada una, total 43,2 kg.

65-L0512/AS
Paleta de acero inoxidable conforme a la norma ASTM C305

70-B0702/6
Agitador



65-L0512/EN paleta

Piezas de recambio

65-L0512/2
Recipiente de amasado de acero inoxidable.

65-L0512/EN
Paleta de acero inoxidable conforme a la norma EN 196-1



65-L0007/1



Detalle de 65-L0512 equipado con una segunda tolva de llenado (disponible previa petición).



Dispositivo para el bloqueo/desbloqueo rápido del recipiente



Detalle del dispositivo mecánico de 3 puntos para ajustar con precisión el hueco entre el recipiente y la paleta conforme a las normas

AMASADORA DE MORTERO DIGITAL

La estructura de la máquina es similar a la del modelo automático. Un dispositivo robusto para el amasado eficiente de morteros de cemento, esta amasadora va montada sobre una mesa, con acción de amasado con mezclador planetario, y un recipiente y una paleta que se colocan y se retiran fácilmente. La máquina funciona con una pantalla y un teclado fáciles de usar. Se puede seleccionar fácilmente una velocidad estándar o definida por el usuario (también ajustable durante el amasado). La rejilla frontal, al abrirse, detiene la máquina automáticamente para proteger al operador conforme a los requisitos de la CE.

La máquina se suministra con recipiente y paleta para cemento.

Especificaciones técnicas

- Velocidades del mezclador planetario: 62 y 125 r.p.m. o definidas por el usuario de 13 a 165 r.p.m.
- Velocidad de la paleta: 140 y 285 r.p.m. o definidas por el usuario de 30 a 380 r.p.m.
- Capacidad del recipiente: 5 litros
- Potencia: 370 W
- Dimensiones totales: 465 x 540 x 620 mm (longitud x fondo x altura)
- Peso: 35 kg (aprox.)

Información para pedidos

65-L0502

Amasadora de mortero digital, 5 l de capacidad, con recipiente de amasado y paleta de acero inoxidable. Satisface los requisitos de la CE. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

65-L0504

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

65-L0005/5

Espátula de caucho duro.

65-L0007/1

Arena de referencia, 32 bolsas de 1350 gramos cada una, total 43,2 kg.

65-L0502/1

Tolva de llenado de arena de acero

Piezas de recambio

65-L0502/2

Recipiente de amasado de acero inoxidable.

65-L0512/EN

Paleta de acero inoxidable.

65-L0502 equipada con la tolva de arena de acero opcional.



Preparación de prismas de 40 x 40 x 160 mm

NORMA

▶ EN 196-1 ▶ EN 196-3 ▶ EN 413-2 ▶ EN 459-2 ▶ EN 480-1 ▶ EN 1770



MOLDES PRISMÁTICOS

Se usan para producir muestras de mortero para ensayos de compresión y flexión, estos moldes se fabrican con una aleación de acero especial y están disponibles en dos versiones:

Estándar (65-L0010/A) con una dureza máxima de la superficie de HV200

De gran resistencia (65-L0010/B) con una dureza mínima de la superficie de HV400, que es lo que recomiendan las normas EN. Además, la superficie de este modelo está protegida con un tratamiento especial contra la corrosión. Se suministra con un certificado de conformidad y un número de serie de identificación.

Ambos tipos están equipados con estacas de medición 65-L0010/5 de tipo B para determinar el coeficiente de expansión térmica conforme a la norma EN 1770. Ver Accesorios.

Peso: 10,9 kg (aprox.)

Información para pedidos

65-L0010/A

Molde cúbico estándar de tres compartimentos para prismas rectangulares de 40 x 40 x 160 mm conforme a la norma EN 196-1, dureza mínima de la superficie de 200 HV.

65-L0010/B

Molde cúbico de gran resistencia de tres compartimentos para prismas rectangulares de 40 x 40 x 160 mm conforme a la norma EN 196-1, dureza mínima de la superficie de HV400, con certificado de conformidad y tratamiento contra la corrosión.

Accesorios

65-L0010/5

Estacas de medición tipo B para la determinación del coeficiente de expansión térmica en cumplimiento de la norma EN 1770. Paquete de 12. Véase la página 270



65-L0010/B Detalle del número de serie



65-L0010/5

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Comprobados individualmente con instrumentos certificados (solo 65-L0010/B)
- » Todas las piezas están marcadas e identificadas
- » El modelo 65-L0010/B tiene una dureza mínima de la superficie de HV400, su superficie está protegida con un tratamiento especial contra la corrosión e incluye un certificado de conformidad

COMPACTADORA DE MORTEROS

Esta máquina, que se emplea para compactar prismas de cemento de 40 x 40 x 160 mm en el molde, se ha diseñado para satisfacer con precisión las normas EN e ISO. Cada uno de los requisitos, como la distribución del peso, las dimensiones, el diseño estructural y el ciclo de trabajo, se comprueba y verifica individualmente.

Los moldes prismáticos, las tolvas de alimentación, las espátulas y la placa de vidrio no se incluyen y deberán pedirse por separado. Ver Accesorios.

Especificaciones técnicas

- Estructura de gran rigidez, juntas entre los componentes principales (mesa - brazos - base) fácilmente extraíbles para comprobar los pesos
- Altura de caída: 15 mm (como las piezas mecánicas están sometidas a desgaste y su altura tiende a cambiar con el uso, la altura del martillo es ajustable, permitiendo restaurar la altura de caída inicial)
- Potencia del motor: 250 W, 60 r.p.m.
- Panel de control digital: Visualización de segmentos de 4 cifras, teclado con 4 teclas y 3 LED, botón de parada de emergencia de gran tamaño y acceso inmediato
- Dimensiones totales: 1000 x 310 x 385 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 55 kg (aprox.)

Información para pedidos

65-L0012/G

Compactadora. 230 V, 50 Hz, monofásica.

65-L0012/GY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

65-L0012/GZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

65-L0012/GCAB

Compactadora con cabina de reducción de ruido. 230 V, 50 Hz, monofásica.

65-L0012/GCABY

Compactadora con cabina de reducción de ruido. 220 V, 60 Hz, monofásica.

65-L0012/GCABZ

Compactadora con cabina de reducción de ruido. 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

65-L0011

Tolva de alimentación para el molde de tres compartimentos en el aparato 65-L0012/E.

65-L0010/A1

Par de espátulas: pequeña y grande.

65-L0010/A2

Placa de vidrio, 210 x 185 x 6 mm.

Preparación de cubos de mortero de 70,7 mm

NORMA
► BS 4550

Máquina vibratoria para moldes cúbicos de 70,7 mm

Este aparato sirve para preparar y compactar muestras de mortero cúbicas de 70,7 mm. La plataforma del molde está instalada sobre cuatro resortes unidos a un eje excéntrico que permite la vibración de las muestras a 12 000 ciclos por minuto de acuerdo con las especificaciones. El molde cúbico no se incluye y debe pedirse por separado. Ver Accesorios.

Preparación de cubos de mortero de 50 mm/2"

Información para pedidos

65-L0080
Molde de tres compartimentos para cubos de 50 mm, acero maquinado con precisión. Peso: 6 kg (aprox.)

65



Detalle del sistema de bloqueo rápido del molde

65-L0010/A2, 65-L0010/A1 y 65-L0011



65-L0050/A con 65-L0051



65-L0080

Información para pedidos

65-L0050/A
Máquina vibratoria para moldes cúbicos de 70,7 mm.
Motor eléctrico: 375 W
Dimensiones totales: 960 x 320 x 560 mm
Peso: 70 kg (aprox.)
230 V, 50 Hz, monofásica.

Accesorios

65-L0051
Molde para cubos de 70,7 mm, sin base, para su uso con la máquina vibratoria 65-L0050. Fabricada en acero con superficies internas maquinadas de conformidad con la norma BS.
Peso: 2 kg (aprox.)

65-L0051/A
Igual que la anterior, pero con placa base.
Peso: 2,5 kg (aprox.)

Moldes cúbicos

Los moldes cúbicos se usan para producir muestras para ensayos de compresión.



65-L0051

Testing Certificate Certificato di collaudo

Certificate no:	18299
Date of issue:	28 th December - 2010
Date of revision:	28 th December - 2010
Model:	65-L0050/A
Serial no.:	Example

The following have been obtained with the measuring apparatus belonging to the Controls Group, which leads to measures verified by SRT as follows:

Description	Serial no.	Verification no.	Expiry date	Dimension
Reference weight	54874	509110402	22-08-2011	100g
Reference volume	45-00-01	411011011	24-08-2011	100cm ³
Reference mass	1424	411011011	24-08-2011	100g
Reference length	1210	411011011	24-08-2011	100mm
Reference width	1210	411011011	24-08-2011	100mm
Reference height	1210	411011011	24-08-2011	100mm
Reference area	1210	411011011	24-08-2011	10000mm ²
Reference volume	1210	411011011	24-08-2011	1000000mm ³
Reference mass	1210	411011011	24-08-2011	100000g
Reference length	1210	411011011	24-08-2011	10000mm
Reference width	1210	411011011	24-08-2011	10000mm
Reference height	1210	411011011	24-08-2011	10000mm

Curado de muestras

NORMA

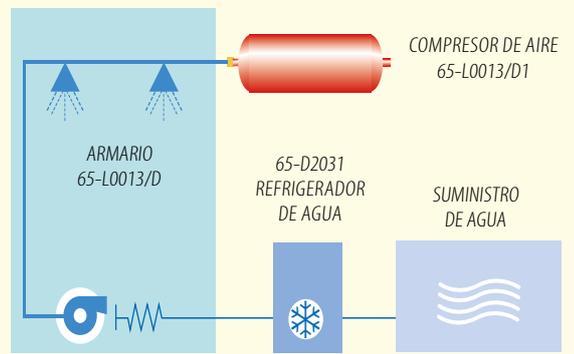
▶ ASTM C109 ▶ ASTM C511 ▶ EN 196-8 ▶ EN 196-1 ▶ EN ISO 679



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Sólida estructura de polipropileno, resistente a los productos químicos
- » Sólidas rejillas de acero inoxidable en el interior
- » Gran capacidad
- » Humedad entre el 95 % y el punto de saturación mediante nebulizadores de agua
- » La temperatura se mantiene a 20 ± 1 °C mediante un calentador de inmersión y una unidad de refrigeración independiente (ver accesorios).

Gráfico esquemático del principio de funcionamiento



Principio de funcionamiento

El agua fría procedente del refrigerador-circulador 65-D2031 se atomiza dentro del 65-L0013/D mediante boquillas nebulizadoras. El calentador de inmersión interno funciona automáticamente en caso necesario para mantener constante la temperatura de curado (normalmente a 20 ± 1 °C) y la humedad por encima del 95 %. El consumo máximo de agua es de 2 l/h.

CURACEM, ARMARIO DE CURADO PARA CEMENTO

Ideal para el curado de muestras de cemento en laboratorios comerciales y de obra, muy práctico y fácil de usar. El bastidor es una estructura de polipropileno robusta, resistente a los productos químicos y particularmente adecuada para aplicaciones en cemento, tiene dos puertas frontales con vidrios transparentes. La humedad se mantiene entre el 95 % y el punto de saturación mediante nebulizadores de agua, mientras que la temperatura se mantiene a 20 ± 1 °C con un calentador de inmersión y una unidad de refrigeración independiente (ver Accesorios, 65-D2031). Las cuatro rejillas de acero inoxidable del bastidor interior pueden sujetar los moldes con muestras y un gran número de prismas de cemento. También pueden utilizarse con cubos de hormigón y otras muestras de mortero. Usando un sencillo recipiente de plástico (ver Accesorios, 65-D1326) también es posible curar muestras en agua.

El aparato deberá conectarse a un compresor de aire adecuado, como nuestro modelo 65-L0013/D1 (ver Accesorios).

Especificaciones técnicas

- Potencia: 1700 W aprox.
- Dimensiones internas (longitud x fondo x altura): 1115 x 435 x 1500 mm
- Dimensiones exteriores: 1160 x 550 x 1900 mm
- Peso: 200 kg aprox.

Información para pedidos

- 65-L0013/D**
Curacem, armario de curado para cemento. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.
- 65-L0013/DZ**
Curacem, armario de curado para cemento. 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

- 65-D2031**
Refrigerador de agua. 230 V, 50-60 Hz, monofásico. Esta unidad está diseñada para el suministro de agua fría en laboratorios. Se compone de un compresor de refrigeración, silencioso y sin CFC, un depósito de agua con serpentín de enfriamiento, un termostato electrónico con pantalla digital que muestra la temperatura de salida del agua o líquido y una carcasa metálica insonorizada. El agua se desplaza en su interior mediante la presión de la red de agua.
- Escala de temperatura del agua de entrada: + 2 a + 25 °C
- Potencia: 800 W
- Conexiones de agua o líquido: ¾"
- Dimensiones (longitud x fondo x altura): 450 x 450 x 825 mm
- Peso aproximado: 35 kg

65-D2031/Z
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

65-L0013/D1
Compresor de aire, 200 l de capacidad, 230 V, 50 Hz, monofásico.

65-D1326
Recipiente de plástico, 220 x 220 x 70 mm para curado en agua de tres muestras de cemento de 40 x 40 x 160 mm.



65-D2031

ARMARIO DE CURADO DE CEMENTO TIPO BANCO

65



Ideal para el curado de muestras de cemento en laboratorios comerciales y de obra, muy práctico y fácil de usar.

El armario está hecho completamente de paneles de acero inoxidable tipo "sandwich", aislados con espuma de poliuretano. El banco se puede utilizar cómodamente como mesa de trabajo de 2240 mm de longitud, 700 mm de anchura y 860 mm de altura.

Especificaciones técnicas

- Capacidad: 400 litros aprox.
- Potencia nominal: total 310 W
- Escala de temperatura interna mín./máx.: 18/25 °C
- Precisión de temperatura: ± 1 °C
- Temperatura ambiente mín./máx.: 18/28 °C
- Escala de humedad interna: ≥ 95 % HR
- Temperatura del agua de entrada mín./máx.: 10/36 °C. El armario debe conectarse a la red de agua.
- Dimensiones del estante: 310 mm x 530 mm (anchura x fondo)
- Altura interior total del armario: aprox. 530 mm
- Guías de acero inoxidable que permiten colocar los estantes cada 70 mm
- Peso máximo en el estante: 40 kg
- Número máximo de estantes por célula: 5 (1 incluido) con 70 mm de espacio entre ellos
- Dimensiones totales (longitud x anchura x altura): 2400 x 700 x 860 mm
- Peso aproximado: 210 kg

Información para pedidos

65-L0014/C
Armario de curado de cemento tipo banco. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

65-L0014/CZ
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

65-D1326
Recipiente de plástico, 220 x 220 x 70 mm para curado en agua de tres muestras de cemento de 40 x 40 x 160 mm.

65-L0014/C1
Estante recubierto de plástico

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Diseñado específicamente para el curado de muestras de cemento, mortero, cal y yeso
- » Banco de acero inoxidable de gran tamaño, 2240 x 700 mm, que se puede utilizar cómodamente como mesa de trabajo
- » Temperatura interna de curado ajustable de 18 a 25 °C
- » Estabilidad de temperatura ± 1 °C
- » Escala de humedad interna superior al 95 % HR, obtenido por un sistema de evaporación de agua (no es un nebulizador de agua)



65-D1326

Opciones complementarias

65-L0014/REC
Actualización del armario 65-L0014/C con posibilidad de registro de datos interno:

- Conexión directa al PC a través del cable LAN
- Almacenamiento de datos en la tarjeta SD

La actualización se instalará en fábrica



Curado de muestras

NORMA

▶ EN 196-1



65-D1409/A

BAÑO-MARÍA CIRCULANTE CON UNIDAD DE REFRIGERACIÓN

Esta unidad digital multifunción, equipada con unidad de refrigeración y un sistema de recirculación de agua, se utiliza para acondicionar las muestras de asfalto en agua para ensayos Marshall y de tracción indirecta, pero también puede utilizarse para otras muchas aplicaciones, ya sea para ensayos en asfalto o cemento, para el curado de muestras de cemento en agua de 40 x 40 x 160 mm, y para almacenar las muestras hidratadas a una temperatura de 20 °C (EN 196-8).

Las superficies internas son de acero inoxidable pulido y alojado en una caja aislada de chapa de acero.

Especificaciones técnicas

- Capacidad: 40 l
- Potencia: 2000 W
- Escala de temperatura: + 5 a + 60 °C
- Precisión: ± 1 %
- Dimensiones interiores: 550 x 360 x 200 mm
- Dimensiones exteriores: 830 x 480 x 950 mm
- Peso aproximado: 62 kg
- Altura bajo el nivel del agua: 186 mm

Información para pedidos

65-D1409/A

Baño-maría recirculante con unidad de refrigeración. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

65-D1409/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Mantiene automáticamente la temperatura establecida
- » Termoregulador electrónico de dos canales para calentamiento/refrigeración con pantalla digital
- » Con unidad de recirculación para garantizar la uniformidad de la temperatura
- » Incorpora compresor de refrigeración
- » Ideal para acondicionar muestras de asfalto para ensayos Marshall y de tracción indirecta
- » Ideal para el curado de muestras de cemento en agua



Máquinas de ensayos automáticas de compresión y compresión/flexión

NORMA

► EN 196-1 ► ASTM C78 ► ASTM C109

Criterios de diseño

Las máquinas de ensayo y los bastidores que fabricamos, con capacidades de 15, 300, 500 y 600 kN, proporcionan el mayor grado de flexibilidad posible en función de la norma correspondiente, el material de ensayo, el valor de resistencia esperado, el tipo de ensayo (compresión o compresión/flexión) y la configuración del sistema de ensayo (cuando solo se selecciona un bastidor para su conexión a una consola de potencia y control independiente como, por ejemplo, PILOT Pro/AUTOMAX Pro Smart-Line y AUTOMAX Multitest).

65

MÁQUINAS DE ENSAYOS MULTIFUNCIÓN COMPACT LINE, AUTOMATIC PILOT PRO, DE 500/600 KN DE CAPACIDAD

- Medición de carga mediante célula de carga de alta precisión (versiones de 500 kN) o transductor de presión (versión de 600 kN)
- También hay disponibles versiones de bastidor de ensayo doble de 15/500 kN y 15/600 kN
- Modelos flexibles y versátiles adecuados para ensayos con muestras de cemento, morteros, resinas, materiales refractarios, hormigón ligero, cemento para suelos, etc.



Véase la página 294

MÁQUINAS DE ENSAYOS AUTOMÁTICAS DE CUATRO COLUMNAS MODELO CLÁSICO, PILOT PRO Y AUTOMAX PRO, DE 300 KN DE CAPACIDAD

- Medición de la carga mediante células de carga de gran precisión
- Versiones de los sistemas de potencia y control PILOT Pro y AUTOMAX Pro con diversas ventajas relacionadas. Ver las páginas 170 y 172.
- Versiones con bastidor de ensayos doble de 15/300 kN
- También hay disponibles versiones EN con dispositivos de flexión y compresión incorporados
- Ideales para laboratorios centrales de ensayos de cemento y mortero



Véase la página 296

BASTIDORES MULTIFUNCIÓN, DE 500/600 KN DE CAPACIDAD

- Medición de carga mediante célula de carga de alta precisión (versiones de 500 kN) o transductor de presión (versión de 600 kN)
- También hay disponibles versiones de bastidor de ensayo doble de 15/500 kN y 15/600 kN
- Modelos flexibles y versátiles adecuados para ensayos con muestras de cemento, morteros, resinas, materiales refractarios, hormigón ligero, cemento para suelos, etc.



Véase la página 298

BASTIDORES DE ENSAYO DE CUATRO COLUMNAS MODELO CLÁSICO CON 300 KN DE CAPACIDAD

- Los bastidores solo pueden ser controlados por los sistemas de potencia y control PILOT Pro o AUTOMAX Pro de las máquinas de ensayos automáticas, o bien por las consolas de control SMART Line y AUTOMAX Multitest.
- Versiones con bastidor de ensayos doble de 15/300 kN
- Equipados con células de carga de gran precisión para mediciones de carga



Véase la página 299

Máquinas multifunción para ensayos de compresión/flexión, de 600, 500, 600/15, 500/15 kN de capacidad

PILOT PRO

65

NORMA

- ▶ EN 196-1 ▶ EN 13286-41 ▶ EN 933-5
- ▶ ASTM C109 ▶ ASTM C348

VENTAJAS

- » Una máquina multifunción ideal para ensayos con muestras de cemento, morteros, resinas, materiales refractarios, hormigón ligero, cemento para suelos, etc.
- » Gran espacio para ensayos
- » Ideal para ensayos indirectos y ensayos de flexión en muestras de hormigón
- » Gran capacidad, ideal para morteros, resinas, etc. de alta resistencia.
- » Bastidor de acero sólido y de gran rigidez de una sola pieza
- » Diseño ergonómico
- » La mejor relación calidad-precio
- » Modelo de alta precisión de 500 kN con Pilot Pro y Automax Pro PCS, adecuado tanto para ensayos de flexión como de compresión en cemento, equipado con célula de carga de alta precisión, escala de precisión de clase 1, de 0,5 a 500 kN



50-C92P02 con base 50-A19/B

50-C92P12 con base 50-A19/B

50-C93P02 con base 50-A19/B

Información para pedidos

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

Modelos de bastidor simple

50-C92P02

PILOT Pro Compact-Line, máquina de ensayos de compresión automática de 600 kN de capacidad, medición de la carga con transductor de presión. Diámetro de los platos de compresión 165 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C92P12

PILOT Pro Compact-Line, máquina de ensayos de compresión automática de 500 kN de capacidad, medición de la carga con célula de carga. Diámetro de los platos de compresión 165 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C93P02

PILOT Pro Compact-Line, máquina de ensayos de compresión automática de 600 kN de capacidad, medición de la carga con transductor de presión. Diámetro de las placas de compresión 216 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Especificaciones

Bastidor

Bastidores de acero soldado rígido. El asiento esférico permite la libre alineación en el contacto inicial con la muestra.

Platos de compresión

Consultar la tabla con las especificaciones físicas.

PILOT Pro Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 170

Medición de la carga

Mediante células de carga de alta precisión o un transductor de presión. Véase la tabla

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón, botón de parada de emergencia, puerta frontal y protección contra esquirlas posterior flexible.

Accesorios de la máquina

- Distanciadores para reducir la luz vertical. Véase la página 194
- Pedestal del bastidor. Véase el código 50-A19/B en la página 301
- Software de PC DATAMANAGER. Véase la página 192

50-C99/P Protección de seguridad rígida para bastidor de 15kN

Accesorios de ensayo

- Dispositivo de ensayo de tracción indirecta. Véase la página 200
- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 300
- Dispositivo de flexión en muestras de cemento. Véase la página 300
- Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón. Véase la página 201



Protección de seguridad rígida para bastidor de 15 kN 50-C99/P

Opciones complementarias

- Conexión al bastidor o bastidores de ensayos adicionales. Véase la página 196
- Instalación de la impresora. Véase la página 198
- Procedimientos de calibración especiales. Consultar la tabla con las especificaciones físicas.
- Dureza de la placa certificada. Ver los códigos 50-C0050/HRD2 y 65-L0050/HRD (solamente para los modelos de dos estaciones) en la página 199

Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas

50-C50/P1 Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas

Otras tensiones

Para las versiones de 110 V, 60 Hz hay que cambiar el último número del código de 2 a 4. Ejemplo: 50-C92P04



50-C92P22 con base 550-A19/B



50-C92P42 con base 50-A19/B



50-C93P22 con base 50-A19/B

Información para pedidos

Modelos de bastidor dobles

50-C92P22

Máquina automática de ensayos de compresión de dos estaciones, 15/600 kN de capacidad, PILOT Pro y COMPACT-Line, medición de carga de la estación de 15 kN con célula de carga de alta precisión y de la estación de 600 kN con transductor de presión. Diámetro de los platos de compresión 165 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C92P42

Máquina automática de ensayos de compresión de dos estaciones, 15/500 kN de capacidad, PILOT Pro y COMPACT-Line, medición de carga con células de carga. Diámetro de los platos de compresión 165 mm. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C93P22

Máquina automática de ensayos de compresión de dos estaciones, 15/600 kN de capacidad, PILOT Pro y COMPACT-Line, medición de carga de la estación de 15 kN con célula de carga de alta precisión y de la estación de 600 kN con transductor de presión. Los platos de compresión tienen un diámetro de 216 mm en la estación de compresión y de 165 mm en la estación de flexión. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Tabla de especificaciones físicas

Modelo 50-	C92P02x	C93P0x	C92P1x	C92P2x	C93P2x	C92P4x
Capacidad, kN	600	600	500	15/600	15/600	15/500
Medición de la carga	Transductor de presión	Transductor de presión	Célula de carga	Célula de carga/ Transductor de p.	Célula de carga/ Transductor de p.	Célula de carga/ Célula de carga
Luz vertical máxima, mm	355	325	255	205/355	205/325	205/255
Luz horizontal, mm	265	265	265	-/265	-/265	-/265
Tamaño de la placa, mm	Diámetro 165	Diámetro 216	Diámetro 165	Diámetro 165	Diámetro 165/216	Diámetro 165
Dureza de la superficie	55 HRC	55 HRC	55 HRC	55 HRC	55 HRC	55 HRC
Tolerancia de planicidad, mm	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Recorrido del pistón, mm	50	50	50	30/50	30/50	30/50
Escala Clase 1	60-600 kN	60-600 kN	50-500 kN	1,5-15 kN 60-600 kN	1,5-15 kN 60-600 kN	1,5-15 kN 50-500 kN
Con 50- C0050/CAL	6-600 kN	6-600 kN	5-500 kN	6-600 kN	6-600 kN	5-500 kN
Con 50- C0050/CAL5	-	-	-	0,5-15 kN	0,5-15 kN	0,5-15 kN
Con 50- C0050/1CAL	-	-	0,5-500 kN	-	-	-
Dimensiones longitud x fondo x altura, mm	850 x 400 x 1100 (base excluida)			1100 x 400 x 1100 (base excluida)		
Peso aproximado, kg	270	300	280	340	370	350

Máquinas de ensayos automáticas de cuatro columnas modelo clásico, PILOT Pro y AUTOMAX Pro, para ensayos de compresión/flexión, de 300 y 15/300 kN de capacidad

NORMA

▶ EN 196-1 ▶ EN 12190 ▶ EN 12808-3 ▶ EN 13892-2 ▶ ASTM C109 ▶ ASTM C348

65



65-L28P12



65-L27P12

PILOT PRO

Máquinas de ensayos de compresión automáticas, sofisticadas y flexibles

Información para pedidos

65-L18P12

Máquina de ensayos de compresión automática PILOT Pro de 300 kN de capacidad, con platos circulares de 165 mm de diámetro. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

65-L27P12

Máquina de ensayos de compresión automática PILOT Pro de doble bastidor, 15/300 kN de capacidad, con dispositivo de flexión integrado y platos de compresión para prismas de 40 x 40 x 160 mm, configurada según la norma EN 196-1. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

65-L28P12

Máquina de ensayos de compresión automática PILOT Pro de doble bastidor, 15/300 kN de capacidad, con platos circulares de 165 mm de diámetro. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Especificaciones

Bastidor

Bastidores muy rígidos de cuatro columnas, equipados con dispositivo de flexión y compresión incorporado conforme a las normas EN (modelos 65-L27xxx), o platos circulares adecuadas para acoger todos los accesorios de compresión y flexión (modelos 65-L28xxx, 65-L18xxx).

Platos de compresión

Consultar la tabla con las especificaciones físicas.

PILOT Pro Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 170

AUTOMAX Pro Sistema de potencia y control

Ver las especificaciones completas en la página 172

Medición de la carga

Mediante células de carga de gran precisión.

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón y botón de parada de emergencia.

Accesorios de la máquina

- Distanciadores para reducir la luz vertical. Véase la página 194
- Software de PC DATAMANAGER. Véase la página 192

Protecciones contra esquirlas

- 65-L1800/P** Protección contra esquirlas rígida transparente para máquinas de ensayos 65-L18xx
- 65-L2701/P** Igual que la anterior, pero para máquinas de ensayos 65-L27x1x
- 65-L2800/P** Igual que la anterior, pero para máquinas de ensayos 65-L28xxx
- 65-L3800/P** Igual que la anterior, pero para máquinas de ensayos 65-L38xxx

Accesorios de ensayo

- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 300
- Dispositivo de flexión en muestras de cemento. Véase la página 300

Opciones complementarias

- Instalación de la impresora. Véase la página 198
- Procedimientos de calibración especiales. Consultar la tabla con las especificaciones físicas.
- Dureza de la placa certificada. Ver los códigos 65-L0050/HRD y 50-C0050/HRD5 (solamente para los modelos 65-L27xxx) en la página 199

Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas

50-L0050/P Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas

Otras tensiones

Para las versiones de 110 V, 60 Hz hay que cambiar el último número del código de 2 a 4. Ejemplo: 65-L28F14.



65-L28F12

AUTOMAX PRO
Sistema de ensayo automático, avanzado y versátil
Información para pedidos
65-L18F12

Máquina de ensayos de compresión automática AUTOMAX Pro de 300 kN de capacidad, con platos circulares de 165 mm de diámetro. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.



Detalle de la estructura de 4 columnas de gran rigidez y la célula de carga de alta precisión que se acoplan a todos los bastidores de una y dos estaciones.

65-L38D12

Máquina de ensayos de compresión automática AUTOMAX Pro de 300 kN de capacidad, con platos circulares de 165 mm de diámetro y mayor espacio para el ensayo (vertical: 350 mm, horizontal: 260 mm). 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

65-L27F12

Máquina de ensayos de compresión automática AUTOMAX Pro de doble bastidor, 15/300 kN de capacidad, con dispositivo de flexión integrado y platos de compresión para prismas de 40 x 40 x 160 mm, configurada según la norma EN 196-1. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

65-L28F12

Máquina de ensayos de compresión automática AUTOMAX Pro de doble bastidor, 15/300 kN de capacidad, con platos circulares de 165 mm de diámetro. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Tabla de especificaciones físicas

Modelo 65-	L18P12 L18F12	L27P12 L27F12	L28P12 L28F12	L38D12
Carga máxima, kN	300	15/300	15/300	300
Recorrido del pistón, mm	50	30/50	30/50	50
Amplitud vertical, mm	200	-/50	200/200	350
Amplitud horizontal, mm	220	-/220	-/220	260
Dimensiones de la placa, mm	Diámetro 165	40 x 40	Diámetro 165	Diámetro 165
Dispositivo de flexión 40 x 40 x 160 mm	-	Incluido	-	-
Clase 1	30-300 kN	1,5-15 kN 30-300 kN	1,5-15 kN 30-300 kN	30-300 Kn
Clase 1 con 50-C0050/CAL5	-	0,5-15 kN	0,5-15 kN	-
Clase 1 con 50-C0050/CAL	3-300 kN	3-300 kN	3-300 kN	3-300 kN
Clase 1 con 50-C0050/1CAL	0,5-300 kN	-	-	0,5-300 kN
Dimensiones totales Longitud x fondo x altura, mm	862 x 344 x 964	922 x 337 x 964	890 x 337 x 964	830 x 350 x 1120
Peso aproximado, kg	195	265	270	240

Bastidores multifunción para ensayos de compresión/flexión, de 600, 500, 600/15, 500/15 kN de capacidad

NORMA

▶ EN 196-1 ▶ EN 13286-41 ▶ EN 933-5 ▶ ASTM C109 ▶ ASTM C348

65



50-C92Z00 con base 50-A19/B



50-C92Z10 con base 50-A19/B



50-C92Z20 con base 50-A19/B

Información para pedidos

Modelos de bastidor simple

50-C92Z00

Bastidor de 600 kN de capacidad, medición de la carga mediante transductor de presión. Diámetro de los platos 165 mm.

50-C92Z10

Bastidor de 500 kN de capacidad, medición de la carga mediante célula de carga. Diámetro de los platos 165 mm.

50-C93Z00

Bastidor de 600 kN de capacidad, medición de la carga mediante transductor de presión. Diámetro de los platos 216 mm.

Modelos de bastidor dobles

50-C92Z20

Bastidor de doble bastidor de 15/600 kN de capacidad, medición de carga de la estación de 15 kN mediante célula de carga y de la estación de 600 kN mediante transductor de presión. Diámetro de los platos 165 mm.

50-C92Z40

Bastidor de doble bastidor de 15/500 kN de capacidad, medición de carga mediante células de carga. Diámetro de los platos 165 mm.

50-C93Z20

Bastidor de doble bastidor de 15/600 kN de capacidad, medición de carga de la estación de 15 kN con célula de carga y de la estación de 600 kN con transductor de presión. Los platos tienen un diámetro de 216 mm en la estación de compresión y de 165 mm en la estación de flexión.

Tabla de especificaciones físicas

Modelo 50-	C92Z00	C93Z00	C92Z10	C92Z20	C93Z20	C92Z40
Capacidad, kN	600	600	500	15/600	15/600	15/500
Medición de la carga	Transductor de presión	Transductor de presión	Célula de carga	Célula de carga/Transductor de p.	Célula de carga/Transductor de p.	Célula de carga/Célula de carga
Luz vertical máxima, mm	355	325	255	205/355	205/325	205/255
Luz horizontal, mm	265	265	265	-/265	-/265	-/265
Tamaño de la placa, mm	Diámetro 165	Diámetro 216	Diámetro 165	Diámetro 165	Diámetro 216	Diámetro 165
Dureza de la superficie	55 HRC	55 HRC	55 HRC	55 HRC	55 HRC	55 HRC
Tolerancia de planicidad, mm	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Recorrido del pistón, mm	50	50	50	30/50	30/50	30/50
Escala Clase 1	60-600 kN	60-600 kN	50-500 kN	1,5-15 kN 60-600 kN	1,5-15 kN 60-600 kN	1,5-15 kN 50-500 kN
Con 50- C0050/CAL	6-600 kN	6-600 kN	5-500 kN	6-600 kN	6-600 kN	5-500 kN
Con 50- C0050/CAL5	-	-	-	0,5-15 kN	0,5-15 kN	0,5-15 kN
Con 50- C0050/1CAL*	-	-	0,5-500 kN	-	-	-
Dimensiones longitud x fondo x altura, mm	445 x 400 x 1100 (base excluida)			700 x 400 x 1100 (base excluida)		
Peso aproximado, kg	225	255	235	290	320	300

* Solo cuando está conectado a Pilot Pro y Automax Pro PCS

Especificaciones

Bastidor

Bastidores de acero soldado rígido. El asiento esférico permite la libre alineación en el contacto inicial con la muestra.

Platos de compresión

Consultar la tabla con las especificaciones físicas.

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón, botón de parada de emergencia, puerta frontal y protección contra esquirlas posterior flexible.

Accesorios de la máquina

- Distanciadores para reducir la luz vertical. Véase la página 194
- Pedestal del bastidor. Véase el código 50-A19/B en la página 301

50-C99/P Protección de seguridad rígida para bastidor de 15kN

Accesorios de ensayo

- Dispositivo de ensayo de tracción indirecta. Véase la página 200
- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 300
- Dispositivo de flexión en muestras de cemento. Véase la página 300
- Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón. Véase la página 201

Opciones complementarias

- Procedimientos de calibración especiales. Véase la tabla con las especificaciones físicas en la página 295
- Dureza de la placa certificada. Ver los códigos 50-C0050/HRD2 y 65-L0050/HRD (solamente para los modelos de dos estaciones) en la página 199

Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas

50-C50/P1 Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas

Regulador de presión

El pistón de carga de 15 kN de los modelos de dos estaciones, cuando se conecta a PILOT Pro y AUTOMAX Pro PCS, requiere el regulador de presión 65-L1400/X5 (no es necesario cuando se conecta a Automax Multitest).

65-L1400/X5

Regulador de presión hidráulico para los bastidores 50-C92Z20, 50-C93Z20 y 50-C92Z40 conectados a PILOT Pro y AUTOMAX Pro PCS.

Bastidores para cemento de cuatro columnas modelo clásico, 300 y 15/300 kN de capacidad

NORMA

▶ EN 196-1 ▶ EN 12190 ▶ EN 12808-3 ▶ EN 13892-2 ▶ ASTM C109 ▶ ASTM C348



65-L18Z10

65-L28Z10

65-L58Z10
con dispositivo de flexión 65-L0019/B

Información para pedidos

Modelos de bastidor simple

65-L18Z10

Bastidor para ensayos de compresión de 300 kN de capacidad, equipado con platos circulares de 165 mm de diámetro y célula de carga de precisión para mediciones de la carga.

65-L38Z10

Bastidor para ensayos de compresión de 300 kN de capacidad, equipado con platos circulares de 165 mm de diámetro y célula de carga de precisión para mediciones de la carga. Versión con mayor espacio para el ensayo (vertical: 350 mm, horizontal: 260 mm)

65-L58Z10

Bastidor para ensayos de flexión/compresión de 15 kN de capacidad, equipado con platos circulares de 165 mm de diámetro y célula de carga de precisión para mediciones de la carga.

Modelo de doble bastidor

65-L28Z10

Bastidor para ensayos de doble marco de 15/300 kN de capacidad, equipado con platos circulares de 165 mm de diámetro y células de carga de precisión para mediciones de la carga.

Tabla de especificaciones físicas

Modelo 50-	L18Z10	L38Z10	L58Z10	L28Z10
Capacidad, kN	300	300	15	15/300
Medición de la carga	Célula de carga	Célula de carga	Célula de carga	Células de carga
Luz vertical máxima, mm	205	350	205	205
Luz horizontal, mm	220	350	220	220
Tamaño de la placa, mm	Diámetro 165	Diámetro 165	Diámetro 165	Diámetro 165
Dureza de la superficie	55 HRC	55 HRC	55 HRC	55 HRC
Tolerancia de planicidad, mm	0,01			
Recorrido del pistón, mm	50	50	30	30/50
Escala Clase 1	30-300 kN	30-300 kN	1,5-15 kN	1,5-15 kN 30-300 kN
Con 50- C0050/CAL	3-300 kN	3-300 kN	-	3-300 kN
Con 50- C0050/CAL5	-	-	0,5-15 kN	-
Con 50- C0050/1CAL*	0,5-300 kN	0,5-300 kN	-	-
Dimensiones longitud x fondo x altura, mm	500 x 405 x 1566			500 x 405 x 1720
Peso aproximado, kg	160	170	150	240

* Solo cuando está conectado a Pilot Pro y Automax Pro PCS

Especificaciones

Bastidor

Bastidor robusto de cuatro columnas con uno o dos bastidores de ensayos. Todos los bastidores incluyen pedestal y kit de conexión para consola de control.

Platos de compresión

Consultar la tabla con las especificaciones físicas.

Características de seguridad

Válvula de máxima presión para evitar la sobrecarga de la máquina, interruptor limitador de recorrido del pistón y botón de parada de emergencia.

Accesorios de la máquina

- Distanciadores para reducir la luz vertical. Véase la página 194

Protecciones contra esquirlas

65-L1800/P Protección contra esquirlas rígida transparente para máquinas de ensayos 65-L18xxx

65-L2800/P Igual que la anterior, pero para máquinas de ensayos 65-L28xxx

65-L3800/P Igual que la anterior, pero para máquinas de ensayos 65-L38xxx

Accesorios de ensayo

- Dispositivo de compresión en muestras de cemento. Véase la página 300
- Dispositivo de flexión en muestras de cemento. Véase la página 300

Opciones complementarias

- Procedimientos de calibración especiales. Véase la tabla con las especificaciones físicas en la página 295
- Dureza de la placa certificada. Véase el código 65-L0050/HRD en la página 199

Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas

50-L0050/P Interruptor de bloqueo de la protección contra esquirlas

Regulador de presión

El pistón de carga de 15 kN de los bastidores 65-L28Z10 y 65-L58Z10, cuando se conecta a PILOT Pro y AUTOMAX Pro PCS, requiere el regulador de presión 65-L1400/X5 (no es necesario cuando se conecta a Automax Multitest).

65-L1400/X5

Regulador de presión hidráulico para los bastidores 65-L28Z10 y 65-L58Z10 conectado a PILOT Pro y AUTOMAX Pro PCS.

Accesorios para ensayos de compresión y flexión

NORMA

▶ EN 196-1 ▶ ASTM C348

DISPOSITIVOS DE FLEXIÓN PARA PRISMAS DE MORTERO

Producimos dos versiones de este aparato: el 65-L0019/B conforme a las normas EN y el 65-L0019/C conforme a las normas ASTM. Ambos modelos incluyen un bastidor robusto equipado con un travesaño superior y dos travesaños inferiores oscilantes. La distancia entre los dos travesaños inferiores es de 100 mm en la versión EN y 119 mm en la versión ASTM.

Altura total: 188 mm
Peso: 8 kg (aprox.)

Información para pedidos

65-L0019/B

Dispositivo de flexión EN para prismas de 40 x 40 x 160 mm.

65-L0019/B1

Plantilla marcadora para centrar el prisma de mortero en el dispositivo 65-L0019/B EN.

65-L0019/C

Dispositivo de flexión ASTM para prismas de 40 x 40 x 160 mm.

NORMA

▶ EN 196-1 ▶ EN 1015-11
▶ ASTM C109

DISPOSITIVOS DE COMPRESIÓN PARA MUESTRAS DE MORTERO

Existen dos versiones disponibles de este dispositivo: 50-C9030/H conforme a las normas EN y 50-C9032/H conforme a las normas ASTM. Ambos modelos incluyen un bastidor robusto con una placa superior con un asiento esférico montado con un resorte que se desplaza verticalmente. El modelo 50-C9030/H está equipado con una placa para fragmentos de prismas de cemento rectangulares de 40 x 40 x 160, mientras que el modelo 50-C9032/H está equipado con platos circulares de 75 mm de diámetro.

Altura total: 222 mm
Peso: 8 kg (aprox.)

Ver también otros modelos en la página 201

Información para pedidos

50-C9030/H

Dispositivo de compresión EN para ensayos en fragmentos de prismas de 40 x 40 x 160 mm rotos por flexión.

50-C9032/H

Dispositivo de compresión ASTM para ensayar cubos de 50 mm (2").
Distancia de separación vertical: 53 mm

NORMA

▶ EN 1338 ▶ EN 12390-6
▶ ASTM C496

DISPOSITIVOS DE ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA

Este dispositivo es un bastidor de acero de dos columnas con un soporte de auto-centrado de la muestra en la base y una viga de carga superior suspendida con muelles para un ajuste sencillo de la muestra. Se puede colocar fácilmente, retirando la placa inferior, en las máquinas de compresión 50-C92xxx y el bastidor 65-L38Z10. Ver información adicional en la página 200

Información para pedidos

50-C9000/C

Dispositivo para ensayos de tracción indirecta para cilindros de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm de altura. Conforme a las normas EN 12390-6 y ASTM C496.

50-C9070/C

Dispositivo para ensayos de tracción indirecta en adoquines y cubos de hormigón.
Conforme a las normas EN 1338 y EN 12390-6.

Accesorios

50-C9002

Tiras de embalaje de cartón 4 x 15 x 345 mm, según las normas EN 1338 y 12390-6. Paquete de 50.

50-C9002/A

Tiras de embalaje de contrachapado 3 x 25 x 345 mm, según la norma ASTM C496. Paquete de 50.

NORMA

▶ EN 12390-5 ▶ ASTM C78
▶ ASTM C293 ▶ AASHTO T97

DISPOSITIVO PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN EN VIGAS DE HORMIGÓN

Este dispositivo lleva un travesaño superior para ensayos en dos puntos y un punto central. Se puede colocar fácilmente, retirando la placa inferior, en las máquinas de compresión 50-C92xxx y el bastidor 65-L38Z10. Ver información adicional en la página 201

50-C9010/C

Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón de 100 x 100 x 400/500 mm y 150 x 150 x 600/700 mm.



50-C9010/C acoplado en la máquina de compresión



65-L0019/B, 65-L0019/C



50-C9030/H



50-C9032/H



50-C9070/C

Resistencia a la flexión de prismas de mortero de 40 x 40 x 160 mm

PEDESTAL DEL BASTIDOR

50-A19/B

Pedestal para la máquina/bastidor de la serie 50-C92xxx.

Dimensiones: 660 x 370 x 400 mm

Peso: 26 kg.



50-A19/B

DISTANCIADORES PARA AJUSTAR LA LUZ VERTICAL

Fabricados en acero, estas piezas se usan para reducir la distancia de separación vertical de la máquina de compresión hasta una altura que sea adecuada para el tamaño de la muestra, teniendo en cuenta que, en general, el recorrido máximo del pistón es de 50 mm (o 30 mm para el bastidor de 15 kN).

Información para pedidos

65-L1000/20

Distanciador, 165 mm de diámetro x 20 mm de grosor. Peso aproximado 3,5 kg.

65-L1000/30

Distanciador, 165 mm de diámetro x 30 mm de grosor. Peso: 5,5 kg aprox.

65-L1000/40

Distanciador, 165 mm de diámetro x 40 mm de grosor. Peso: 7 kg aprox.

65-L1000/68

Distanciador, 165 mm de diámetro x 68 mm de grosor.

Peso: 9 kg aprox.

Véase también la página 194



65-L1000/30

MÁQUINA DE FLEXIÓN/ TRACCIÓN AUTOMÁTICA

Esta máquina se emplea para determinar la resistencia a la flexión de muestras de cemento y para ensayos de tracción en briquetas de cemento. Consiste en un sistema de carga tipo balanza con un peso deslizante accionado por un motor eléctrico que proporciona un incremento constante del peso durante todo el ensayo. El diseño de la máquina permite el acoplamiento de diferentes accesorios de flexión o de tracción, que se deberán solicitar por separado. Ver Accesorios.

Rangos de escala:

- 1000 N en subdivisiones de 10 N
- 5000 N en subdivisiones de 50 N
- Potencia en vatios: 40 W
- Dimensiones: 510 x 1050 x 720 mm
- Peso: 52 kg (aprox.)



65

65-L0015/A con 65-L0015/5

Información para pedidos

65-L0015/A

Máquina de flexión/tracción automática, 5 kN de capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásica.

65-L0015/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

65-L0015/AY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

65-L0015/1

Accesorio para ensayos de flexión, diseño conforme a las normas NF, DIN y EN.

65-L0015/4

Accesorios para ensayos de tracción para muestras de briquetas de cemento.

65-L0015/5

Accesorio para ensayos de flexión, diseño conforme a la norma ASTM C348.

65-L0016

Molde para briquetas



65-L0016

MAQUINAS DE ENSAYOS UNIVERSALES

70 Ensayos mecánicos en acero y máquinas de ensayos universales

En **esta sección** se describen las máquinas y los accesorios de ensayos universales, en particular para ensayos mecánicos en muestras de acero y barras de refuerzo. Algunas de las máquinas que se muestran, no obstante, como los modelos electromecánicos, se pueden usar para ensayos con otros materiales de construcción, en compresión o flexión, como el hormigón, el cemento, las rocas, el asfalto y el suelo. La mayoría de las máquinas se controlan desde un PC, garantizando así la simplificación y racionalización de los procedimientos de ensayo junto con todas las demás ventajas asociadas al uso de las prácticas electrónicas y tecnológicas más modernas.

Máquinas de ensayo **universales**

70

Ensayos mecánicos en acero y máquinas de ensayos universales

Máquinas de ensayos combinados de tracción y compresión en acero y hormigón de la serie UTM-SC, de 500/1000 kN de capacidad	304
Máquinas de ensayo universales UTM-HPT, HPU serie 200	308
Máquinas de ensayo universales UTM-HPT, modelo AUTOMAX-T	310
Accesorios para UTM-HPT	312
Máquina automática universal de 1000/2000 kN de capacidad controlada por PC	314
Extensómetros	315
Máquina marcadora y máquina cortadora	315
Máquina para ensayos de doblado en frío	316
Dispositivo para ensayos de flexión para bloques de arcilla	317
Máquinas electromecánicas universales UNIFRAME	318
Accesorios UNIFRAME	320
Máquina electromecánica universal UNIFRAME 250, de 250 kN de capacidad	322

Máquinas de ensayos combinados de tracción y compresión en acero y hormigón de la serie UTM-SC, de 500/1000 kN de capacidad

NORMA

▶ ISO 7500-1 ▶ EN ISO 6892 (método B) ▶ EN 15630-1 ▶ ASTM C39

Estas máquinas se han diseñado para realizar, *in situ* o en el laboratorio, ensayos de tracción en barras de refuerzo de acero de hasta 26 mm de diámetro y ensayos de compresión en muestras de hormigón cilíndricas de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm de altura y cubos de hasta 150 mm usando los accesorios adecuados. Estructura muy rígida con un conjunto de cilindros de doble acción. Con su peso relativamente ligero y sus reducidas dimensiones, ofrece una buena precisión y un coste bajo, lo que la convierte en una máquina ideal para ensayos *in situ* con fines educativos. Se ofrecen en las dos versiones siguientes:

70-S12T02

Modelo semiautomático alimentado por el sistema de accionamiento DIGIMAX-UTM

70-S12A02

Modelo automático alimentado por el sistema de accionamiento y control UTM-AUTO

70-S12F02

Modelo automático alimentado por el sistema de accionamiento y control AUTOMAX Pro

AUTOMAX Multitest

Sistema superautomático de ensayos de tracción/compresión



PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS del bastidor (común a todos los sistemas):

- ▶ Capacidad de carga en tracción: 500 kN
- ▶ Capacidad de carga en compresión: 1000 kN
- ▶ Mordazas de tracción incluidas: 4 mordazas de cuña para planos de hasta 13 mm de grosor, 4 mordazas de cuña para muestras redondas de hasta 26 mm de diámetro y 2 juegos de revestimientos de las mordazas de 4 y 8 mm de grosor.
- ▶ Longitud de la muestra (modo tracción): 500 mm
- ▶ Distancia máxima entre las mordazas (pistón completamente arriba): 300 mm aprox.
- ▶ Para ensayos de compresión (con el accesorio 70-S0012/1) de hasta 1000 kN en cubos de hasta 150 mm y cilindros de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm
- ▶ Luz vertical (modo compresión): 695 mm
- ▶ Recorrido del pistón: 150 mm
- ▶ Mordazas de alta funcionalidad para tareas pesadas, clasificadas para un uso intensivo y prolongado
- ▶ Distancia entre columnas: 310 mm

MÁQUINA DE ENSAYOS SEMIAUTOMÁTICA DE 500/1000 KN PARA ACERO Y HORMIGÓN



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Diseño compacto
- » Ideal para ensayos *in situ* y para fines educativos
- » Mordazas de alta funcionalidad para tareas pesadas, clasificadas para un uso intensivo y prolongado para ensayos en barras de refuerzo de hasta 26 mm de diámetro
- » Para ensayos de tracción de hasta 500 kN en acero y ensayos de compresión de hasta 1000 kN en hormigón

Componentes hidráulicos

- Con válvula proporcional autocompensada para la fijación manual previa de la tasa de carga
- Presión máxima: 650 bares, suministro de aceite 0,5 litros/min.
- Volumen máximo de aceite utilizable: 3,5 litros
- Potencia: 750 W

Hardware

DIGIMAX UTM

- Pantalla gráfica táctil de 240 x 128 píxeles
- 4 canales: 2 canales para los sensores de carga y 2 para los extensómetros. Se pueden usar un máximo de 2 canales (1 para la carga y 1 para el extensómetro) seleccionados por el usuario simultáneamente.
- Ratio de muestreo efectivo de hasta 50/seg.
- Resolución efectiva de 17 bits (131 000 divisiones)
- Almacenamiento de datos en pen drive USB (incluido)
- Conexión al PC a través de puerto LAN
- Reloj de tiempo real y fecha

Firmware

Ensayo de tracción:

- Visualización simultánea de carga, tensión y, utilizando un extensómetro, alargamiento de la muestra (solo adquisición)
- Opción de datos gráficos del ensayo que muestran la curva de carga/alargamiento (cuando se usa un extensómetro)

Ensayo de compresión:

- Visualización simultánea de carga y tensión

Equipamiento de la máquina

La máquina se suministra con mordazas de tracción para barras de 12 a 26 mm de diámetro como se describe. Los extensómetros, el software de ensayo y las placas de compresión para la compresión en hormigón deben pedirse por separado. Ver accesorios.

Dimensiones y peso:

- 900 x 430 x 1750 mm (anchura x fondo x altura)
- 555 kg

Información para pedidos

70-S10T02

Máquina semiautomática digital para ensayos combinados de tracción/compresión, de 500 kN de capacidad en tracción y 1000 kN en compresión. En compresión, para ensayos de tracción de barras de refuerzo según las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1. 230 V, 50 Hz, monofásica.

70-S10T03

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica.

70-S10T04

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz

Accesorios

70-S0012/3

Transductor de desplazamiento del travesaño de alta precisión con un recorrido de 150 mm

70-SW/UTSL

Software de adquisición y procesamiento de datos UTS Light para ensayos de tracción (véase el recuadro correspondiente)

MÁQUINAS DE ENSAYOS UTM-AUTO DE 500/1000 KN PARA ACERO Y HORMIGÓN



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Realiza automáticamente ensayos de tracción en acero y de compresión en hormigón, cuando se utilizan los accesorios correspondientes.
- » Ciclo de ensayo totalmente automático con realimentación digital de circuito cerrado
- » Transductor de desplazamiento de alta precisión incluido, para el control automático del ensayo, y gráfico de tensión/alargamiento, basado en la medición de la separación de los travesaños
- » No es necesario utilizar un extensómetro externo para controlar el ensayo
- » Máquina de ensayos asequible para una ejecución automática y precisa del ensayo

Componentes hidráulicos

- Bomba de dos etapas: centrífuga de baja presión para aproximación rápida y cambio automático a alta presión de los pistones radiales para carga
- Motor CC, 720 W, 50-60 Hz
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Tecnología de ahorro energético ES

Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Pantalla gráfica táctil de 240 x 128 píxeles
- Control P.I.D. de circuito cerrado
- 2 canales para sensores de carga
- 1 canal para medir el recorrido de separación del travesaño con transductor de desplazamiento de alta precisión de 150 mm (incluido)
- 1 canal para medir el alargamiento de barras de refuerzo con extensómetros (ver accesorios)
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)

Firmware

Ensayo de tracción:

- Ejecución automática del ensayo bajo control de carga/tensión y control de separación de las mordazas (utilizando el transductor de desplazamiento suministrado con la máquina) con control PID de circuito cerrado
- Visualización simultánea de carga, tensión y alargamiento de la muestra
- Posibilidad de solapar dos gráficos de alargamiento/tensión: uno obtenido con el transductor de desplazamiento incluido que mide el recorrido de separación del travesaño y el otro obtenido con un extensómetro opcional (coaxial o universal)

- Opción de datos gráficos del ensayo que muestran la curva de carga/alargamiento

Ensayo de compresión:

- Ejecución automática de ensayos de compresión con control PID de circuito cerrado
- Visualización simultánea de carga y tensión, gráfico de carga/tiempo

Equipamiento de la máquina

La máquina se suministra con mordazas de tracción para barras de 12 a 26 mm de diámetro como se describe. Se incluye el software UTS Light (70-SW/UTSL) (véase el recuadro correspondiente). Los extensómetros y las placas para la compresión en hormigón no están incluidos y deben pedirse por separado. Ver accesorios.

Dimensiones y peso:

- 900 x 430 x 1750 mm (anchura x fondo x altura)
- 555 kg

Información para pedidos

70-S12A02

Máquina combinada automática UTM-AUTO de 500/1000 kN, 500 kN para ensayos de tracción en barras de acero de hasta 26 mm de diámetro y 1000 kN para ensayos de compresión en hormigón. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-S12A04

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Software para PC

70-SW/UTSL

Software de adquisición y procesamiento de datos UTS Light para ensayos de tracción según la norma EN 10002, que permite:

- Introducción de la identificación de la muestra, el ensayo y el nombre del cliente
- Descarga en tiempo real de los datos del ensayo
- Visualización simultánea de tensión/tiempo y tensión/alargamiento cuando se usa un extensómetro (extensómetro coaxial de la serie 70-C0961/xx o extensómetro universal de la serie 70-C0954/x), con posibilidad de mostrar varios diagramas
- Elaboración de resultados del ensayo de tracción una vez completado el ensayo: ReH, ReL o Rp, alargamiento final, etc., según las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1 (para barras de refuerzo de acero)
- Selección de la unidad: kN, lbf, mm, in, MPa, psi
- Impresión de informes del ensayo
- Selección de varios idiomas



Ejecución del ensayo de tracción



Resultados del ensayo de tracción

Accesorios

- Extensómetros coaxiales. Véase la página 315
- Extensómetros universales. Véase la página 315
- Placas para ensayos de compresión en hormigón. Véase la página 307
- Distanciadores para ensayos de compresión. Véase la página 307
- Protección contra esquirlas. Véase la página 307

Máquinas de ensayos combinados de tracción y compresión en acero y hormigón de la serie UTM-SC, de 500/1000 kN de capacidad

NORMA

▶ ISO 7500-1 ▶ EN ISO 6892 (método B) ▶ EN 15630-1 ▶ ASTM C39

SISTEMA SUPERAUTOMÁTICO DE ENSAYOS DE TRACCIÓN/COMPRESIÓN UTM DE 500/1000 KN DE CAPACIDAD

Estos sistemas se pueden utilizar para ensayos automáticos de tracción en barras de acero, cuando se piden los códigos sugeridos aquí. Sin embargo, se pueden actualizar con bastidores y accesorios adicionales para satisfacer las necesidades futuras de:

- Ensayos de compresión/flexión/tracción indirecta en diferentes tipos de materiales de construcción
- Determinación del módulo elástico/coeficiente de Poisson en hormigón, cemento, rocas
- Ensayos controlados de desplazamiento en muestras de FRC/hormigón proyectado

Véase la información detallada en las páginas 208 y 210

70



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Gran pantalla gráfica a color de 7" para un uso intuitivo, rápido y sencillo
- » Control del bastidor doble de serie, con control opcional de un tercer y cuarto bastidor adicional: selección del bastidor activa mediante la pantalla de la consola o el software
- » Función de sobremuestreo que aumenta la velocidad de muestreo cuando la muestra se acerca a la rotura, para identificar mejor el valor máximo



AUTOMAX PRO

MÁQUINAS DE ENSAYOS AUTOMAX PRO DE 500/1000 KN PARA ACERO Y HORMIGÓN

Sistema de consola de accionamiento y control AUTOMAX Pro

Véase la descripción detallada en la página 172

Equipamiento de la máquina

La máquina se suministra con mordazas de tracción para barras de 12 a 26 mm de diámetro como se describe. El software UTS (70-SW/UTSL) está disponible previa petición (véase el recuadro correspondiente). Los extensómetros y las placas para la compresión en hormigón no están incluidos y deben pedirse por separado. Ver accesorios.

Accesorios

- Extensómetros coaxiales. Véase la página 315
- Extensómetros universales. Véase la página 315
- Placas para ensayos de compresión en hormigón. Véase la página 307
- Distanciadores para ensayos de compresión. Véase la página 307
- Protección contra esquirlas. Véase la página 307

Información para pedidos

70-S12F02

Máquina combinada automática AUTOMAX Pro de 500/1000 kN, 500 kN para ensayos de tracción en barras de acero de hasta 26 mm de diámetro y 1000 kN para ensayos de compresión en hormigón. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-S12F04

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

AUTOMAX MULTITEST

SISTEMA DE ENSAYOS AUTOMAX MULTITEST DE 500/1000 KN PARA ACERO Y HORMIGÓN

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Consola de control, compacta, ergonómica e independiente
- » Sistema de ensayos controlados por PC
- » PC "Todo en uno" incluido
- » 14 canales disponibles para conectar varios tipos de sensores
- » Software DATAMANAGER para ensayos de compresión, flexión y tracción indirecta incluido

Este sistema de ensayos incluye el bastidor de ensayos de tracción 70-S12Z00, que se describe en la página 304, y la consola de control AUTOMAX Multitest, cuyas altas prestaciones se detallan en la página 175

Información para pedidos

70-S12Z00

Bastidor combinado de 500/1000 kN, que incluye mordazas de tracción con mordazas de cuñas y transductor de desplazamiento de 150 mm que permite la ejecución del ensayo bajo control de separación del travesaño según las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1.

50-C20M82

Consola de accionamiento y control independiente AUTOMAX Multitest para el control de hasta 2 bastidores de ensayo (ampliables a 4). PC incluido. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

50-C20M84

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

70-SW/UTS

Software para PC para ensayos de tracción (véase el recuadro correspondiente)

Accesorios (acero)

ACCESORIOS (PARA TODOS LOS MODELOS DE LA SERIE UTM-SC)

Placas de compresión

70-S0012/1

Juego de placa inferior y placa superior con asiento esférico de 220 mm de diámetro para cilindros de ensayo de hasta 160 x 320 mm y cubos de 100 a 150 mm. Se completa con los distanciadores adecuados dependiendo de la altura de la muestra. Luz vertical entre las placas de 695 mm. Peso aproximado: 45 kg

NORMA

▶ EN 1338 ▶ EN 12390-6
▶ ASTM C496

Dispositivos para ensayos de tracción indirecta en cubos, cilindros y adoquines

Véase la página 200

Protección contra esquirlas

70-S0012/2

Protecciones contra esquirlas delantera y trasera

Software para PC

70-SW/UTS

Paquete de software UTS para ensayos de tracción en acero que permite:

- Control de carga/tensión
- Control de separación del travesaño
- Visualización simultánea de: tensión/alargamiento [mm], tensión/tiempo; tensión/alargamiento [%] y alargamiento [mm]/tiempo, con posibilidad de visualizar varios diagramas
- Elaboración de los resultados del ensayo de tracción: ReH, ReL o Rp, alargamiento final, etc., conforme a las normas EN ISO 6892-1 (método B) y EN 15630-1 (para barras de refuerzo de acero)
- Selección de la unidad: kN, lbf, mm, in, MPa, psi
- Impresión de informes del ensayo
- Software en varios idiomas



Introducción de los datos del ensayo



Ejecución del ensayo de tracción



Resultados del ensayo



Distanciadores

Fabricados en acero, estas piezas se usan para reducir la distancia de separación vertical de la máquina de compresión hasta una altura que sea adecuada para el tamaño de la muestra, teniendo en cuenta que, en general, el recorrido máximo del pistón es de 150 mm.

Código	Dimensiones (fondo x altura, mm)	Peso, kg.
50-C9080	200 x 30	7,3
50-C9082	200 x 50	12,3
50-C9083	200 x 68	16,7
50-C9084	96 x 158	9
50-C9086	200 x 100	25
50-C9087	96 x 130	8

Máquinas de ensayo universales

UTM HPT SERIES

NORMA

▶ ISO 6892 (método B) ▶ EN ISO 7500-1 ▶ EN ISO 15630-1 ▶ ASTM A370

Para ensayos en:

ACERO Ensayos de tracción en barras de refuerzo y cables redondos y planos, y malla electrosoldada; ensayo transversal; ensayo de doblado y redoblado; ensayo de dureza Brinell con bola de 10 mm, y ensayo de corte en muestras redondas

HORMIGÓN Ensayos de compresión en cubos y cilindros; ensayo de flexión en vigas; ensayo de tracción indirecta en cilindros, cubos y adoquines; determinación del módulo de elasticidad, y ensayo de extracción

VARIOS Ensayo de compresión en rocas, unidades de albañilería, refractarios, etc., y ensayo de tracción en cables. Ensayos en pernos y tuercas. Ensayo de tracción en muestras con cabezas y rebordes

Las máquinas de ensayos universales UTM-HPT están disponibles en dos versiones:

- **HPU** serie 200, de 1000, 1200, 1500 y 2000 kN de capacidad, controlada por la unidad de control informatizada HPU 200
- Modelo **AUTOMAX-T**, de 1000 kN de capacidad, controlado por la consola de control AUTOMAX-T (página 310)



HPT 2000



HPT 1000

SERIE HPU 200

1000, 1200, 1500 y 2000 KN DE CAPACIDAD, CONTROLADA POR LA UNIDAD DE CONTROL INFORMATIZADA HPU 200

Todos los modelos están controlados por la nueva y sofisticada unidad de control HPU 200 y se suministran con PC, mordazas de accionamiento hidráulico superior e inferior, juego completo de mordazas para muestras redondas y planas, accesorio de ensayo transversal y célula de carga de alta precisión que proporciona una gran precisión desde el principio de la escala de carga. Realiza automáticamente ensayos de tracción en acero, compresión, ensayos de tracción indirecta y determinación del módulo elástico y el coeficiente de Poisson en muestras de hormigón. El PC y el software permiten el control a distancia de todo el sistema.

Bastidor de carga

El bastidor consiste esencialmente en un sólido bastidor de cuatro columnas con

tres resistentes travesaños: el superior está conectado directamente al inferior por dos columnas principales; el central, que se mueve sobre dos columnas roscadas, se puede ajustar mediante un motor eléctrico utilizando el panel de botones específico, para ajustar la luz vertical necesaria tanto para los ensayos de compresión como de tracción, y el inferior está controlado por un pistón de efecto simple situado en el centro. Se incluyen las mordazas y las mordazas de cuña. Las mordazas de tracción se accionan directamente mediante la consola de accionamiento y control con un panel de botones. Los ensayos de compresión se realizan entre los travesaños inferior y el central móvil, utilizando los accesorios adecuados.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Ideal para la industria de la construcción para realizar ensayos de tensión en muestras redondas y planas de acero, y ensayos de compresión/transversales/tracción indirecta en hormigón
- » Sistema hidráulico superior: Control del flujo de aceite (máx. 3,2 l/min.) mediante una válvula proporcional servocontrolada para lograr un alto rendimiento de los ensayos de precisión
- » Bastidor robusto de cuatro columnas de alta rigidez, con una gran distancia de separación vertical, adecuado para ensayos de tracción y compresión
- » Gama completa desde 1000 kN hasta 2000 kN de capacidad
- » Travesaño frontal abierto para facilitar la inserción de las muestras de tracción. Todas las mordazas se pueden extraer fácilmente tirando de ellas desde la parte delantera. Las mordazas se accionan mediante un panel de botones específico
- » Medición de la carga mediante célula de carga de alta precisión, que proporciona una alta precisión desde el principio de la escala de carga
- » Gama completa de accesorios disponibles para realizar diversos ensayos
- » Controlado por PC para una ejecución de los ensayos completamente automática
- » Paquetes de software incluidos para realizar una amplia gama de ensayos en acero, hormigón y otros materiales de construcción
- » El control del segundo bastidor se puede utilizar para conectar la compresión de hormigón con una capacidad de hasta 5000 kN o un bastidor de flexión
- » El segundo bastidor también se puede utilizar para la determinación del módulo de elasticidad del hormigón con el paquete de software específico

Consola de accionamiento y control HPU

Presenta una carcasa de diseño ergonómico y reducido que ahorra espacio, que alberga la unidad de alimentación hidráulica, el sistema electrónico y el PC, lo que permite el control de todas las funciones, incluida la aplicación de la carga y la apertura/cierre de las mordazas.

Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Frecuencia de control 250 Hz
- Ratio de muestreo 500 Hz
- Control P.I.D. de circuito cerrado
- 6 canales (uno dedicado al desplazamiento del travesaño) para medir el alargamiento/ desplazamiento/deformación con transductores potenciométricos, acondicionados LVDT y magnetostrictivos
- 4 canales para medir la deformación con galgas extensométricas
- 2 canales para sensores de carga: célula de carga y célula de carga/transductor de presión de un posible segundo bastidor
- Fácil conexión de múltiples sensores y selección del archivo de calibración
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)

Componentes hidráulicos

- Bomba de doble etapa: baja presión centrífuga para aproximación rápida (tasa de flujo máx. 9 l/min.) que cambia automáticamente a alta presión de los pistones radiales (tasa de flujo máx. 3,2 l/min.) para la carga
- Control del flujo de aceite mediante válvula proporcional servocontrolada
- Motor CA 3000 W
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Temperatura del aceite controlada por el sistema de refrigeración por aire
- El armario de la consola está forrado con material insonorizante, lo que proporciona confort al operador.
- Capacidad del depósito: 30 litros

Opciones complementarias

70-T10/2F

Sistema de válvulas hidráulicas para controlar un segundo bastidor. A especificar en el momento de realizar el pedido. Selección del bastidor mediante software.

Software

Véase la página 311

Accesorios

Véase la página 312

Extensómetros

Véase la página 315

Modelo	HPT-1000	HPT-1200 HPT-1500	HPT-2000
Código	70-T10H02 ²	70-T12H02 ² 70-T15H02 ²	70-T20H02 ²
Capacidad	1000 kN	1200 kN 1500 kN	2000 kN
Juego de mordazas para muestras redondas de hasta 50 mm de diámetro, mm	8 a 18 12 a 30 25 a 38 38 a 50	8 a 18 12 a 30 25 a 38 38 a 50	8 a 18 12 a 30 30 a 42 42 a 54 54 a 66
Para muestras planas, mm	0 a 20 x 90 20 a 40 x 90 40 a 60 x 90	0 a 15 x 100 15 a 30 x 100 30 a 45 x 100 45 a 60 x 100	0 a 18 x 100 18 a 36 x 100 36 a 54 x 100 54 a 72 x 100
Recorrido del pistón, mm	250	250	300
Luz de tracción máxima ajustable, mm	50-850	50-850	50-850
Luz máxima entre las mordazas, mm ¹	600	600	550
Luz de compresión máxima (sin accesorios), mm	0-850	0-850	0-850
Luz horizontal, mm	750	750	850
Velocidad máxima del pistón (sin carga), mm/min.	190	100	100
Velocidad de ajuste del travesaño, mm/min.	360 a 50 Hz 430 a 60 Hz	275 a 50 Hz 330 a 60 Hz	270 a 50 Hz 325 a 60 Hz
Resolución de la carga, kN	0,01	0,02	0,02
Resolución de desplazamiento del travesaño, mm	0,01	0,01	0,01
Máquina de clase 1 (EN ISO 7500-1)	10-1000 kN	12-1200 kN 15-1500 kN	20-2000 kN
Dimensiones totales: Bastidor, longitud x fondo x altura, m Consola, longitud x fondo x altura, m	1,3 x 1,2 x 3/3,25 0,8 x 0,9 x 1,55	1,5 x 1,5 x 3,25/3,5 0,8 x 0,9 x 1,55	1,8 x 1,7 x 3,7/4 0,8 x 0,9 x 1,55
Peso aproximado: Bastidor, kg Consola, kg	3700 180	6000 180	8000 180
Suministro eléctrico ²	380 V, 50 Hz, trifásico.	380 V, 50 Hz, trifásico.	380 V, 50 Hz, trifásico.

¹ Distancia máxima entre las mordazas para aprovechar todo el recorrido del pistón

² Otras tensiones: Para los modelos de 380 V, 60 Hz, trifásicos, hay que cambiar el último número del código de 2 a 3. Para los de 220 V, 60 Hz, trifásicos, de 2 a 4



Máquinas de ensayo universales

UTM **HPT**
SERIES


AUTOMAX-T

1000 KN DE CAPACIDAD, CONTROLADA POR LA CONSOLA DE CONTROL AUTOMAX-T

Este modelo está controlado por la consola de control AUTOMAX-T, que tiene casi las mismas prestaciones de la serie HPU 200, pero a un precio más asequible gracias a la aplicación de la tecnología AUTOMAX T. Se suministra con PC, mordazas de accionamiento hidráulico superior e inferior, juego completo de mordazas para muestras redondas y planas, accesorio de ensayo transversal y célula de carga de alta precisión que proporciona una gran precisión desde el principio de la escala de carga. Realiza automáticamente ensayos de tracción en acero, compresión, ensayos de tracción indirecta y determinación del módulo elástico y el coeficiente de Poisson en muestras de hormigón. El PC y el software permiten el control a distancia de todo el sistema. El bastidor es idéntico al de la serie HPU 200. Véase la página 308

Consola de accionamiento y control AUTOMAX T

Presenta una carcasa de diseño ergonómico y reducido que ahorra espacio, que alberga la unidad de alimentación hidráulica, el sistema electrónico y el PC, lo que permite el control de todas las funciones, incluida la aplicación de la carga y la apertura/cierre de las mordazas. Las mordazas se accionan mediante un sistema hidráulico independiente.

Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Frecuencia nominal 250 Hz
- Ratio de muestreo 500 Hz
- Control P.I.D. de circuito cerrado
- 6 canales (uno dedicado al desplazamiento del travesaño) para medir el alargamiento/desplazamiento/deformación con transductores potenciométricos, acondicionados LVDT y magnetostrictivos
- 4 canales para medir la deformación con galgas extensométricas
- 1 canal para la célula de carga
- Fácil conexión de múltiples sensores y selección del archivo de calibración
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Bastidor robusto de cuatro columnas de alta rigidez, con una gran distancia de separación vertical, adecuado para ensayos de tracción y compresión
- » Travesaño frontal abierto para facilitar la inserción de las muestras de tracción. Todas las mordazas se pueden extraer fácilmente tirando de ellas desde la parte delantera. Las mordazas de tracción se accionan mediante un sistema de agarre hidráulico independiente con un panel de botones específico
- » Medición de la carga mediante célula de carga de alta precisión, que proporciona una alta precisión desde el principio de la escala de carga
- » Gama completa de accesorios disponibles para realizar diversos ensayos
- » Controlado por PC para una ejecución de los ensayos completamente automática
- » Paquetes de software incluidos para realizar una amplia gama de ensayos en acero, hormigón y otros materiales de construcción
- » La determinación del módulo de elasticidad se puede realizar con el software correspondiente

Código	70-T10T02
Capacidad	1000 kN
Juego de mordazas para muestras redondas de hasta 50 mm de diámetro, mm	8 a 18 12 a 30 25 a 38 38 a 50
Para muestras planas, mm	0 a 20 x 90 20 a 40 x 90 40 a 60 x 90
Recorrido del pistón, mm	250
Luz de tracción máxima ajustable, mm	50-850
Luz máxima entre las mordazas de cuña, mm ¹	600
Luz de compresión máxima (sin accesorios), mm	0-850
Luz horizontal, mm	750
Velocidad máxima del pistón (sin carga), mm/min.	55
Velocidad de ajuste del travesaño, mm/min.	360 a 50 Hz 430 a 60 Hz
Resolución de la carga, kN	0,01
Resolución de desplazamiento del travesaño, mm	0,01
Máquina de clase 1 (EN ISO 7500-1)	10-1000 kN
Dimensiones totales: Bastidor, longitud x fondo x altura, m Consola, longitud x fondo x altura, m	1,3 x 1,2 x 3/3,25 0,8 x 0,9 x 1,55
Peso aproximado: Bastidor, kg Consola, kg	3700 180
Suministro eléctrico ²	380 V, 50 Hz, trifásico.

¹ Distancia máxima entre las mordazas para aprovechar todo el recorrido del pistón

² Otras tensiones: Para los de 220 V, 60 Hz, trifásicos, de 2 a 4

Componentes hidráulicos

- Bomba de doble etapa: baja presión centrífuga para aproximación rápida (tasa de flujo máx. 2,5 l/min.) que cambia automáticamente a alta presión de los pistones radiales (tasa de flujo máx. 0,9 l/min.) para la carga
- Motor CC 1100 W
- Presión máxima de trabajo: 700 bares
- Tecnología de flujo compartido para realizar ciclos de carga y descarga
- Tecnología de ahorro de energía para controlar el flujo de aceite mediante la regulación de la velocidad del motor de CC
- Cámara de reducción de ruido eficiente
- Capacidad del depósito de aceite 9 l

Software

Véase la página 311

Extensómetros

Véase la página 315

Accesorios

Véase la página 312

SOFTWARE PARA PC

Las máquinas de ensayos universales HPU-200 y AUTOMAX-T se suministran con un entorno de interfaz de usuario que permite:

- Control a distancia de todo el sistema para la ejecución automática del ensayo y la gestión de los resultados en formatos gráfico y numérico
- Almacenamiento de ensayos individuales y múltiples
- Impresión de informes de ensayo personalizados para ensayos individuales y múltiples
- Gestión en tiempo real y diferida de los datos de los ensayos y los resultados, bien en formato numérico o gráfico
- Selección de idioma (solo caracteres latinos)
- Selección de unidades

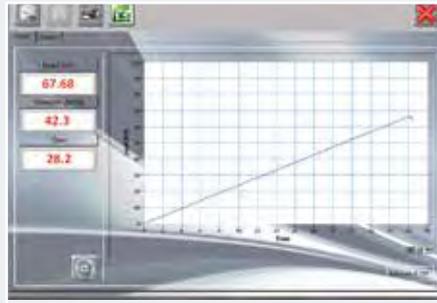
Los siguientes paquetes de software también están incluidos en el sistema:

- Software DATAMANAGER** para ensayos de compresión, flexión y tracción indirecta en muestras de hormigón, cemento y otros materiales de construcción, que permite:
- Monitorización de los datos del ensayo en tiempo real y gráfico de tensión/tiempo
 - Detección automática de fallos de carga y almacenamiento
 - Ensayos de cemento según el procedimiento de ensayo guiado de la norma EN 196-1
 - Guardado del archivo por lotes con cálculo automático de la desviación de promedio y estándar.

- Software UTS** diseñado específicamente para ensayos de tracción bajo control de carga/tensión y control de separación de los travesaños (utilizando el transductor de desplazamiento suministrado con la máquina), que permite:
- Visualización simultánea de tensión/tiempo, % de tensión/alargamiento, alargamiento/tiempo y tensión/alargamiento.
 - Posibilidad de solapar dos gráficos de alargamiento/tensión: uno obtenido con el transductor de desplazamiento incluido que mide el recorrido de separación del travesaño y el otro obtenido con un extensómetro opcional (coaxial o universal).
 - Elaboración de los resultados del ensayo de tracción: ReH, ReL o Rp (calculados con tres porcentajes de alargamiento seleccionables por el usuario), A, Ag, At, Agt, Ae, Rt, Z, módulo elástico E, etc., según las normas EN ISO 6892-1 y EN 15630-1 para barras de refuerzo de acero.



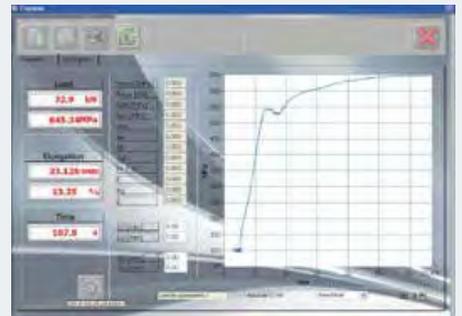
Menú de calibración



Ejecución del ensayo de compresión



Introducción de los datos del ensayo



Ejecución del ensayo de tracción



El paquete de software siguiente está disponible de forma opcional:

Software 82-SW/EM E-MODULE (opcional) para la determinación del coeficiente de Poisson y el módulo elástico en muestras de hormigón, que permite:

- Ciclos de carga/tensión programables e ilimitados para cumplir con cualquier tipo de procedimiento de ensayo
- Monitorización en tiempo real de los datos del ensayo con gráficos de tensión/tiempo, tensión/deformación axial y tensión/deformación lateral
- Verificación automática del centrado de la muestra y las funciones de los sensores, según los requisitos de las normas
- Cálculo automático de los valores inicial y final del módulo elástico secante

Para la consola de control HPU 200, el paquete de software anterior está disponible de forma opcional (código **82-SW/EM**) solo cuando se actualiza la máquina con el sistema hidráulico para la conexión de un segundo bastidor (véase **70-T10/2F**).

Para la consola de control AUTOMAX-T, el paquete de software anterior está disponible de forma opcional (código **82-SW/EM**).



Accesorios (acero)

Extensómetros coaxiales electrónicos

Véase la página 315

Extensómetros universales

Véase la página 315

Accesorio de ensayo para muestras redondas grandes

70-T10/2

Juego de inserciones para muestras redondas de 50-60 mm de diámetro (4 unidades). Adecuado para los modelos 70-T10H0x y 70-T10T0x.

70-T15/2

Juego de inserciones para muestras redondas de 50-60 mm de diámetro (4 unidades). Adecuado para los modelos 70-T12H0x y 70-T15H0x.

70-T20/2

Juego de inserciones para muestras redondas de 66-78 mm de diámetro (4 unidades). Adecuado para el modelo 70-T20H0x.

Accesorio de ensayo de corte pequeño y grande

70-T10/SH

Accesorios de ensayo de corte pequeño y grande, que incluyen:

- Ensayo de corte doble pequeño con 5 juegos de casquillos para ensayos de corte de 5, 8, 12, 16 y 20 mm de diámetro.
- Ensayo de corte doble grande con 5 juegos de casquillos para ensayos de corte de 25, 30, 35 y 40 mm de diámetro.



Accesorio de ensayo para doblado y redoblado

NORMA

▶ ASTM A615 ▶ EN 10080



70-T10/BEN

Accesorio de ensayo para doblado y redoblado de barras de hasta 40 mm de diámetro. Elementos de carga no incluidos (se deberán pedir por separado según el tamaño de las muestras).

70-T10/50

Elemento de carga de 50 mm de diámetro

Nota: Para conocer todos los elementos de carga que completan el accesorio, de 16 a 320 mm de diámetro, visite nuestra página web.

Accesorios básicos

Los accesorios básicos de ensayo son útiles para ensayos en cables, ensayos en muestras con cabeza y rebordes, y ensayos en pernos y tuercas. Consulte la tabla para seleccionar el código correcto.

70-T10/BA

Accesorio para los modelos 70-T10H0x y 70-T10T0x

70-T15/BA

Accesorio para los modelos 70-T12H0x y 70-T15H0x

70-T20/BA

Accesorio para el modelo 70-T20H0x

70-T10/BA1

Accesorio para ensayos en pernos y tuercas, para los modelos 70-T10H0x y 70-T10T0x

70-T15/BA1

Accesorio para ensayos en pernos y tuercas, para los modelos 70-T12H0x y 70-T15H0x

70-T20/BA1

Accesorio para ensayos en pernos y tuercas, para el modelo 70-T20H0x

Accesorio de ensayo para cables

NORMA

▶ ISO 3108 ▶ ASTM A1023



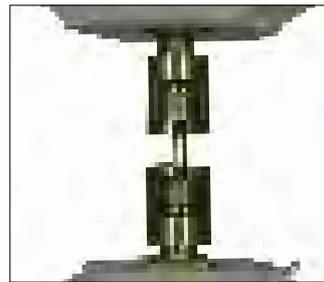
70-T10/WRA

Accesorio para ensayos de tracción para cables de hasta 10 mm de diámetro. Para su uso con el accesorio 70-T10/BA.

Accesorio de ensayo para muestras roscadas y con rebordes

NORMA

▶ ASTM E8



Accesorio de ensayo para muestras roscadas y con rebordes, que incluye:

- 1 juego de 2 casquillos partidos con muelles para muestras con rebordes de 20 y 22 mm de diámetro
- 1 juego de 3 casquillos roscados para muestras roscadas M12, M16 y M20

70-T10/SAT

Accesorio de ensayo para muestras roscadas y con rebordes. Para su uso con el accesorio 70-Txx/BA (véase la tabla).

Accesorio de ensayo en pernos y tuercas

NORMA

▶ ASTM F606 ▶ ISO 898-1



70-T10/NAB

Accesorio de ensayo en pernos y tuercas para muestras de M6 a M33 (13 unidades) con pasos estándar. Longitud máxima del perno 250 mm o según la norma. Para su uso con el accesorio 70-Txx/BA1 (véase la tabla).

70-T20/NAB

Accesorio de ensayo en pernos y tuercas para muestras de M6 a M64 (18 unidades) con pasos estándar. Perno máximo según la norma. Para su uso con el accesorio 70-T20/BA1 (véase la tabla).

Accesorio para malla electrosoldada

70-C0901/20

Accesorio de ensayo para malla de acero electrosoldada. Se utiliza con las mordazas estándar para muestras planas.



Tabla de pedidos

Capacidad	1000 kN	1200/1500 kN	2000 kN
Máquina/Método de prueba	70-T10H0x 70-T10T0x	70-T12H0x 70-T15H0x	70-T20H0x
Cables	70-T10/BA + 70-T10/WRA	-	-
Muestras roscadas y con rebordes	70-T10/BA + 70-T10/SAT	70-T15/BA + 70-T10/SAT	70-T20/BA + 70-T10/SAT
Tuercas y pernos	70-T10/BA1 + 70-T10/NAB	70-T15/BA1 + 70-T10/NAB	70-T20/BA1 + 70-T20/NAB

Accesorios (hormigón)

Accesorio para ensayos de compresión 70-T10/CC

Juego de placas de compresión de 216 mm de diámetro, con asientos esféricos, para ensayos de compresión en cubos de hormigón de hasta 150 mm y cilindros de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm.

Ensayo de módulo elástico con compresímetro (82-C0222/G) y accesorio de ensayo de compresión. Véase la página 208



Ensayo de módulo elástico con galgas extensométricas y accesorio de ensayo de compresión. Véase la página 209



Dispositivo de flexión en vigas de hormigón

NORMA

- ▶ EN 12390-5 ▶ ASTM C78
- ▶ ASTM C293

50-C9010/C

Dispositivo para ensayos de flexión en vigas de hormigón de 100 x 100 x 400/500 mm y 150 x 150 x 600/750 mm



Para ampliar detalles, véase la página 201

Dispositivos para ensayos de tracción indirecta en cubos, cilindros y adoquines

NORMA

- ▶ EN 1338 ▶ EN 12390-6
- ▶ ASTM C496

50-C9000/C

Dispositivo para ensayos de tracción indirecta para cilindros de hasta 160 mm de diámetro x 320 mm (6,3" x 12,6").



50-C9000/A

Dispositivo para ensayos de tracción indirecta para cilindros de hasta 250 mm de diámetro x 500 mm (9,8" x 19,7").

50-C9070/C

Dispositivo para ensayos de tracción indirecta en adoquines y cubos de hormigón.



Para ampliar detalles, véase la página 200

Dispositivos de compresión para cemento y mortero

NORMA

- ▶ EN 196 ▶ ASTM C109

50-C9030

Dispositivo de compresión para ensayos en fragmentos de prismas de 40 x 40 x 160 mm rotos por flexión según la norma EN 196-1. Altura total 195 mm.



50-C9032

Dispositivo de compresión para ensayos en cubos de mortero de 50 mm, 2", según la norma ASTM C109. Altura total 195 mm.



Para ampliar detalles, véase la página 201

Máquina automática controlada por PC de 1000/2000 kN de capacidad, para ensayos de tracción en acero y de compresión en hormigón

Es la solución ideal para satisfacer los requisitos de laboratorios centrales y comerciales del sector de la construcción e ingeniería civil en general

70



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » 1000 kN de capacidad en ensayos de tensión y 2000 kN en ensayos de compresión
- » Ciclo de ensayo totalmente automático con solo pulsar un botón hasta la impresión del certificado del ensayo
- » Célula de carga instalada en el pistón, que garantiza una medición precisa de la carga
- » Rápido desplazamiento vertical del bastidor móvil por control remoto
- » Sistema de agarre hidráulico controlado por control remoto
- » Tres juegos de mordazas para ensayos en barras de refuerzo redondas de hasta 40 mm de diámetro y planas de hasta 70 x 35 mm. También indicado para ensayos en cables.
- » Carga frontal de las muestras para un manejo rápido y sencillo
- » Visualización del diagrama de tensión/deformación en tiempo real
- » Impresión del diagrama de tensión/deformación y de los resultados del ensayo
- » Equipo opcional para el control de un segundo bastidor adicional de hasta 5000 kN de capacidad para ensayos en hormigón



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

Extensómetros

Extensómetros universales

Se utilizan para medir el alargamiento de barras de acero y muestras de acero planas, y están disponibles en dos versiones: 70-C0953 mecánico y 70-C0954/C electrónico

Hay que retirarlos antes de alcanzar la rotura de la muestra. Se suministra en una maleta de transporte.

- Linealidad: superior a $\pm 1\%$ (versión electrónica)
- Recorrido máximo: 10 mm
- Peso: 1 kg (aprox.) (ambos modelos)

70-C0953/C

Extensómetro mecánico estándar, reloj comparador de 10 x 0,01 mm, base de medición de 50 a 200 mm. Con maleta.

70-C0954/C1

Extensómetro electrónico estándar, base de medición de entre 50 y 200 mm. Con maleta.



70-C0953/C



70-C0954/C1

Accesorios

70-C0954/C5

Extensión para extensómetro electrónico 70-C0954/C1, para ampliar la base de medición a 600 mm.

Nota: Los extensómetros también se pueden suministrar con certificado de conformidad de calibración cuando se adquieren junto con la máquina de tracción. En este caso, hay que añadir una "C" al final del código. Ejemplos: 70-C0954/C1C, 70-C0961/EC, 70-C0961/HC, 70-C0961/GC.

Extensómetros coaxiales

Introducción

La mayoría de los extensómetros que se utilizan para medir la extensión de las muestras en tracción, especialmente en el caso de cables de acero y materiales quebradizos, solo pueden detectar la deformación durante la primera parte del ensayo (mientras que los materiales quebradizos conservan su elasticidad) y deben desconectarse antes de la rotura.

Estas versiones, sencillas y económicas exceden estas limitaciones porque:

- Se aplican directamente a la muestra
- Permanecen conectadas hasta que la rotura del acero
- Miden el alargamiento del acero con alta precisión tanto en la etapa elástica como en la plástica
- No es necesario marcar la pieza de ensayo
- También disponible para cables (véase el modelo 70-C0961/E)



70-C0961/G

Los extensómetros se componen, básicamente, de dos secciones tubulares independientes de aluminio, unidas entre sí en forma telescópica. La sección central determina la base de medición, que se fija a 200 mm para el ensayo en barras de refuerzo y a 600 mm para el ensayo en cables. En los dos extremos se encuentran los mecanismos de sujeción de la muestra, uno lleva el transductor de desplazamiento y el otro la placa de referencia.

Modelos	70-C0961/E Para cables	70-C0961/H	C0961/G
Escala de medición	6,35/15,2	4/26	16/40
Diámetro mín./máx. mm			
Base de medición	600	200	200
Recorrido del transductor	75	50	75
Peso aproximado, kg	3	3	4



70-C0961/E

Máquina marcadora

70-C0980/M

Esta máquina, sencilla y práctica, se usa para marcar las muestras de acero antes de los ensayos de tracción. Se maneja girando el asa. El carro que sostiene la muestra se mueve lateralmente en pasos de 5, 10 o 20 mm y el instrumento marca la muestra a los intervalos deseados.

Dimensiones totales: 600 x 300 x 360 mm (aprox.)

Peso: 40 kg (aprox.)



70-C0980/M

Máquina cortadora

70-C0974

Se emplea para cortar muestras de acero de una longitud adecuada para la ejecución de ensayos de tracción. La hoja de corte no forma parte de la máquina y deberá solicitarse por separado. (Véase 70-C0974/1).

Potencia: 750 W

Diámetro máximo de la hoja: 225 mm

Dimensiones totales: 660 x 570 x 600 mm

Peso: 32 kg (aprox.)

230 V, 50 Hz, monofásica.

70-C0974/1

Cuchilla de corte de 225 mm de diámetro.

Peso aproximado 1 kg



Máquina para ensayos de doblado en frío

NORMA

▶ EN ISO 15630-1 ▶ EN ISO 7438 ▶ ASTM A615

Esta máquina se utiliza para doblar y enderezar barras de refuerzo de acero y puede realizar dos tipos de ensayos:

- Doblado de la muestra a 90° y enderezándola después a un mínimo de 20°.
- Doblado de la probeta a 180°

La máquina está compuesta por un gato hidráulico con mandril cilíndrico instalado horizontalmente en un bastidor resistente de acero que tiene también instalados dos rodillos de reacción fijos. Se suministra con dos rodillos de 50 y 100 mm de diámetro pero los mandriles y portamandriles deberán solicitarse por separado. (Los mandriles de más de 96 mm de diámetro no necesitan portamandriles, ya que se fijan directamente al eje del gato).

Las especificaciones ASTM solo prescriben rodillos de 100 mm de diámetro y doblado solamente hasta 90°.

Especificaciones técnicas

- Capacidad de carga máxima: 120 kN
- Velocidad de recorrido máxima del pistón: 90 mm/min
- Potencia: 750 W
- Dimensiones: 1500 x 665 x 1050 mm
- Peso: 210 kg (aprox.)



70-C0977



Detalle del doblado



Detalle del enderezamiento

Información para pedidos

70-C0977

Máquina para ensayos de doblado en frío, 120 kN de capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásica.

Accesorios

Portamandriles

70-C0977/61

Portamandriles para mandriles de 24 a 50 mm de diámetro.

70-C0977/62

Portamandriles para mandriles de 54 a 96 mm de diámetro.

MANDRILES

Mandriles que cumplen con la norma EN ISO 15630-1			
Código de producto del mandril	Diámetro del mandril (mm)	Diámetro de la barra de refuerzo (mm)	Código de producto del portamandriles
70-C0977/16	24	4 - 6	70-C0977/61
70-C0977/19	32	7	
70-C0977/21	40	8	
70-C0977/27	56	10	70-C0977/62
70-C0977/29	64	12	
70-C0977/33	96	14	
70-C0977/37	112	16	No es necesario
70-C0977/39	128	18	
70-C0977/40	132	20	
70-C0977/41	140	22	
70-C0977/46	180	24 - 26	
70-C0977/47	200	28	
70-C0977/49	224	30 - 32	
70-C0977/54	320	34 - 38	
70-C0977/55	336	40	

Mandriles que cumplen con las normas ASTM A615 y A615M			
Código de producto del mandril	Diámetro del mandril (mm)	Diámetro de la barra de refuerzo (mm (in.))	Código de producto del portamandriles
70-C0977/19	32	9,5 (3)	70-C0977/61
70-C0977/23	44	12,7 (4)	
70-C0977/27	56	15,9 (5)	70-C0977/62
70-C0977/33	96	19 (6)	
70-C0977/37	112	22,2 (7)	No es necesario
70-C0977/39	128	25,4 (8)	
70-C0977/47	200	28,7 (9)	
70-C0977/49	224	32,2 (10)	
70-C0977/50	250	35,8 (11)	

Ensayo de flexión en fragmentos de bloques de arcilla

Mandriles que cumplen con la norma italiana sobre materia seca 14 de enero de 2008

Código de producto del mandril	Diámetro del mandril (mm)	Diámetro de la barra de refuerzo (mm)	Código de producto del portamandriles
70-C0977/16	24	6	70-C0977/61
70-C0977/19	32	8	
70-C0977/21	40	10	
70-C0977/24	48	12	70-C0977/62
70-C0977/28	60	12	
70-C0977/30A	70	14	
70-C0977/31A	80	16	
70-C0977/42	144	18	
70-C0977/44	160	20	
70-C0977/45	176	22	
70-C0977/46A	192	24	No es necesario
70-C0977/47	200	25	
70-C0977/50A	260	26	
70-C0977/52	280	28	
70-C0977/54	320	32	
70-C0977/55A	340	34	
70-C0977/55B	360	36	
70-C0977/56A	400	40	

NORMA

► UNI 8942-3 ► UNI 9730

DISPOSITIVO PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN PARA BLOQUES DE ARCILLA

70-C0002/A

Este dispositivo se utiliza para ejecutar ensayos de flexión en tiras obtenidas de las paredes internas de los bloques de arcilla. Está compuesto por una balanza digital de carga superior de 20 kg de capacidad x 0,1 g de resolución, equipada con un dispositivo de flexión. La carga se aplica simplemente girando una rueda y se lee directamente en la pantalla de la balanza, que registra el valor de rotura de la carga. Peso: 15 kg (aprox.)



70-C0002

UNIFRAME

Máquinas de ensayos universales electromecánicas, de 50 y 100 kN de capacidad, adecuadas para cualquier tipo de ensayo que requiera control por carga o desplazamiento.

Se ofrecen diferentes versiones, todas ellas adecuadas para ensayos de compresión y flexión, además de algunas características individuales, según se especifiquen:

70-T1082
Serie estándar, 50 kN de capacidad

70

CARACTERÍSTICAS COMUNES

- » Bastidor de carga digital automático independiente
- » Detección de fallos automática
- » Máquina universal adecuada para una amplia gama de ensayos. Véase la página 320
- » Control de desplazamiento/carga con circuito cerrado
- » Cuatro canales integrados para la adquisición de datos
- » Ejecución automática de ensayos CBR y Marshall
- » Variación continua de la velocidad desde 0,5 hasta 51 mm/min.
- » Pantalla táctil grande para mostrar gráficos y datos del ensayo en tiempo real
- » Enfoque rápido y funciones de retorno que garantizan un ahorro de tiempo

Estos modelos incorporan un bastidor robusto y compacto de dos columnas que está equipado con un travesaño superior que se puede ajustar a distintas alturas dependiendo de los accesorios que se vayan a utilizar y de los ensayos que se vayan a realizar. El gato se acciona mediante un motor de corriente continua CC controlado por microprocesador.

El gato de carga, el motor de CC y los controles se alojan en una caja de la base ergonómica, cuyo panel frontal lleva incorporado un botón de emergencia para detener la máquina inmediatamente, conforme a los requisitos de la CE.

El control de circuito cerrado garantiza una ejecución fiable del ensayo para aplicaciones tanto de desplazamiento como de carga. No se requiere un transductor externo para medir el desplazamiento. La rotura de la muestra se detecta automáticamente y se detiene el ensayo. También se puede desactivar esta característica y, en su lugar, establecerse límites de recorrido, carga o tiempo.

La interfaz de usuario es una pantalla táctil gráfica de gran tamaño que permite ajustar la velocidad del ensayo, los datos del ensayo, la visualización en tiempo real del gráfico del ensayo y el guardado de los procedimientos de ensayo predeterminados (se pueden guardar hasta 10 perfiles en la memoria interna de la máquina). El firmware permite realizar hasta cuatro calibraciones del transductor (dos células de carga y dos transductores lineales potenciométricos), guardando los datos en el dispositivo.

Los datos del ensayo se pueden guardar en un pen drive USB o descargar a través del puerto de comunicación LAN en formato Controls, txt o ASCII.

Todos los accesorios deberán solicitarse por separado (véase la página 320).



70-T1082 con accesorios CBR

Especificaciones técnicas

Modelos 70-	T1082	T1182	T1182/T	T1192
Rango de velocidades de ensayo:	0,5 hasta 51 mm/min			
Tasa de carga:	de 1 a 1000 N/s			
Tipo de control:	Desplazamiento y carga			
Velocidad máxima de aproximación	40 mm/min.			
Recorrido máximo del pistón:	100 mm			
Amplitud vertical máxima, mm	730	800	800	1040
Amplitud horizontal, mm	270	380	380	456
Dimensiones totales (anchura x fondo x altura), mm	392 x 495 x 1213	500 x 570 x 1300	500 x 570 x 1300	600 x 520 x 1830
Peso aproximado, kg	65	110	130	165

CÉLULAS DE CARGA

Las máquinas de ensayo UNIFRAME pueden equiparse con las siguientes células de carga, dependiendo del ensayo que se vaya a realizar. Véase la página 412

82-P0370
Célula de carga de 2,5 kN de capacidad

82-P0374
Célula de carga de 25 kN de capacidad

82-P0373
Célula de carga de 10 kN de capacidad

82-P0375
Célula de carga de 50 kN de capacidad

82-P0376
Célula de carga de 100 kN de capacidad

70-T1182

Serie grande, 50 kN de capacidad

Adecuadas para ensayos que requieran una distancia entre columnas de hasta 380 mm



70-T1182 con accesorios para realizar el ensayo de Marshall



70-T1182 con accesorios para ensayos de flexión en prismas de cemento

70-T1182/T

25 kN de capacidad en ensayos de tracción y 50 kN de capacidad en ensayos de compresión/flexión



70-T1182/T con accesorios para ensayos de tracción en alambres de acero

70-T1192

Serie estándar, 100 kN de capacidad



70-T1192 con accesorios para realizar ensayos de flexión en cemento reforzado con fibra de vidrio según la norma EN 1170-5

Información para pedidos

70-T1082

Máquina de ensayos de compresión UNIFRAME automática e independiente, de sobremesa, 50 kN de capacidad, adquisición de datos a través de 4 canales integrados para ensayos controlados de carga/desplazamiento. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T1084

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

70-T1182

Máquina de ensayos de compresión UNIFRAME automática e independiente, 50 kN de capacidad, adquisición de datos a través de 4 canales integrados para ensayos controlados de carga/desplazamiento. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T1184

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

70-T1182/T

Máquina de ensayos de tracción/compresión UNIFRAME automática e independiente, 25/50 kN de capacidad, adquisición de datos a través de 4 canales integrados para ensayos controlados de carga/desplazamiento. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T1184/T

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

70-T1192

Máquina de ensayos de compresión UNIFRAME automática e independiente, 100 kN de capacidad, adquisición de datos a través de 4 canales integrados para ensayos controlados de carga/desplazamiento. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T1194

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Software para PC

70-SW/CMU

Software para ensayos Marshall, CBR, de tracción indirecta, de compresión y de flexión

Accesorios

Véase la página 320

La serie UNIFRAME también incluye: 70-T2502 UNIFRAME 250, 250 kN de capacidad, adecuado para ensayos de tracción, compresión y flexión (véase la página 322)

70-T0108/MINI UNIFRAME-MINI, 250 N de capacidad, especialmente adecuada para ensayos de deformación transversal. Véase la página 284

Accesorios UNIFRAME

Las máquinas de ensayos UNIFRAME son adecuadas para una amplia gama de ensayos con distintos tipos de materiales. Cada ensayo requiere diferentes accesorios

dependiendo del tipo de ensayo y de la norma de referencia. A continuación, se muestra una selección de ensayos y sus accesorios correspondientes.

70

MECÁNICA DE SUELOS Y BASE PARA CARRETERAS

Todos los ensayos se realizan con control de desplazamiento.

CBR

NORMA

- ▶ EN 13286-47 ▶ ASTM D1883
- ▶ AASHTO T193 ▶ BS 1377:4
- ▶ NF P94-078 ▶ UNI CNR 10009



34-V0107/CBR

Sistema para realizar ensayos CBR en modo digital, que incluye:

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 82-P0322** Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
- 34-T0104/81** Soporte de transductor ajustable
- 34-T0103/1** Pistón de penetración CBR ajustable

Compresión no confinada

NORMA

- ▶ ASTM D2166 ▶ AASHTO T208
- ▶ BS 1377:7



Accesorios

- 82-P0370** Célula de carga, 2,5 kN de capacidad
- 82-P0373** Célula de carga, 10 kN de capacidad (como alternativa)
- 82-P0375/C** Adaptador para célula de carga
- 82-P0322** Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
- 34-T0104/81** Soporte de transductor ajustable
- 70-T0108/5** Extensión de la célula de carga
- 34-T0104/4** Placas para compresión no confinada

Compresión uniaxial

NORMA

- ▶ ASTM D1633



Accesorios

- 82-P0370** Célula de carga, 2,5 kN de capacidad
- 82-P0373** Célula de carga, 10 kN de capacidad (como alternativa)
- 82-P0375/C** Adaptador para célula de carga (dos unidades)
- 70-T0108/5** Extensión de la célula de carga
- 34-T0104/3** Placas de compresión con asiento esférico

Triaxial rápido

NORMA

- ▶ ASTM D2850 ▶ BS 1377:7



Accesorios

- 28-WF0370/T** Célula de carga, 3,5 kN de capacidad
- 28-WF0373/T** Célula de carga, 10 kN de capacidad (como alternativa)
- 28-WF6208** Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido

Para células triaxiales y accesorios relacionados, ver las páginas 71 y 79

Ensayos de flexión en muestras de cemento para suelos

NORMA

- ▶ ASTM D1635



Accesorios

- 82-P0370** Célula de carga, 2,5 kN de capacidad
- 82-P0373** Célula de carga, 10 kN de capacidad (como alternativa)
- 70-T0108/5** Extensión de la célula de carga
- 70-T0108/7** Dispositivo de ensayos de flexión para muestras de cemento para suelos

ASFALTO

Todos los ensayos se realizan con control de desplazamiento.

Marshall

NORMA

- ▶ EN 12697-34 ▶ ASTM D1559
- ▶ ASTM D5581 ▶ ASTM 6927-06
- ▶ AASHTO T245 ▶ BS 598-107
- ▶ NF P98-0251-2 ▶ DIN 1996
- ▶ CNR 30



34-V0107/MAR

Sistema para realizar ensayos Marshall en modo digital, que incluye:

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 82-P0322** Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
- 34-T0104/81** Soporte de transductor ajustable
- 34-T0104/13** Extensión del dispositivo de compresión
- 34-T0104/10** Dispositivo de compresión
- 76-B0033/4** Molde de estabilidad para muestras de 100 mm (4") de diámetro ⁽¹⁾

CBR y Marshall

(Para evitar duplicados cuando deban realizarse ambos ensayos)

34-V0107/CM

Sistema para realizar ensayos CBR y Marshall en modo digital, que incluye:

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 82-P0322** Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
- 34-T0104/81** Soporte de transductor ajustable
- 34-T0103/1** Pistón de penetración CBR ajustable
- 34-T0104/13** Extensión del dispositivo de compresión
- 34-T0104/10** Dispositivo de compresión
- 76-B0033/4** Molde de estabilidad para muestras de 100 mm (4") de diámetro ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Para una muestra de 6" (150 mm) pida el 76-B0033/6

Tracción indirecta en mezclas bituminosas

NORMA

- ▶ EN 12697-12 ▶ EN 12697-23
- ▶ ASTM D6931 ▶ AASHTO T283
- ▶ ASTM D8225



Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 82-P0322** Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
- 34-T0104/81** Soporte de transductor ajustable
- 34-T0104/13** Extensión del dispositivo de compresión
- 34-T0104/10** Dispositivo de compresión de tracción indirecta
- 76-B0078/F** Bastidor para el dispositivo de tracción indirecta
- 76-B0078/F1** Par de cintas de carga para muestras de 100 mm de diámetro
- 76-B0078/F2** Par de cintas de carga para muestras de 150 mm de diámetro
- 76-B0078/F3** Par de cintas de carga para muestras de 160 mm de diámetro

Ensayo de ligadura entre capas/ adherencia al corte (ensayo Leutner)

NORMA

- ▶ EN 12697-48



Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 82-P0322** Transductor de desplazamiento, 25 mm de recorrido
- 34-T0104/81** Soporte de transductor ajustable
- 34-T0104/13** Extensión del dispositivo de compresión
- 34-T0104/10** Dispositivo de compresión
- 76-B0033/E** Aparato para ensayos de adherencia al corte, 150 mm
- 76-B0033/E1** Adaptador para el ensayo de muestras de 100 mm de diámetro con aparato de ensayo de adherencia al corte 76-B0033/E

ROCAS

Todos los ensayos se realizan con control de tasa de carga

Módulo de rotura de piedras naturales de construcción

NORMA

- ▶ ASTM C880 ▶ ASTM C99
- ▶ ASTM C120 ▶ EN 12372



Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 70-T1108/3** Dispositivo de ensayos de flexión. Está compuesto por una viga inferior con dos soportes de rodillos ajustables (de 50 a 400 mm) y una viga superior con asiento de bola con dos rodillos de carga ajustables (de 50 a 150 mm) uno de los cuales puede retirarse y situarse en el centro para los ensayos con punto central. Rodillos: 26 mm de diámetro x 160 mm, tipo oscilante (excepto uno que es fijo).

Nota: Las células de carga con poca capacidad pueden ser más adecuadas para materiales con baja resistencia. 82-P0370, el modelo de 2,5 kN está disponible y se puede usar en lugar del 82-P0375.

Ensayo de tracción indirecta en testigos intactos

NORMA

- ▶ ASTM D3967 ▶ ISRM



Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 34-T0104/10** Varilla de carga
- 50-D9032/H** Dispositivo de compresión/tracción indirecta. O, como alternativa:
- 45-D9032/NX** Dispositivo de compresión para ensayos de tracción indirecta en muestras de roca tipo NX (54,74 mm de diámetro). Conforme a las especificaciones ISRM.

CEMENTO, HORMIGÓN Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Todos los ensayos se realizan con control de tasa de carga

Ensayo de flexión en prismas de mortero de 40 x 40 x 160 mm

NORMA

- ▶ EN 196-1 ▶ ASTM C348



Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 34-T0104/10** Varilla de carga
- 65-L0019/B** EN Dispositivo de ensayos de flexión para prismas de mortero O, como alternativa:
- 65-L0019/C** ASTM Dispositivo de ensayos de flexión para prismas de mortero

Compresión en mezclas de mortero de baja resistencia

NORMA

- ▶ EN 196-1 ▶ ASTM C109



Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 34-T0104/10** Varilla de carga
- 50-C9030** EN Dispositivo de compresión para ensayos en trozos de prismas de mortero de 40 x 40 x 160 mm rotos por flexión. O, como alternativa:
- 50-C9032/H** Dispositivo de compresión ASTM para cubos de mortero

Ensayos de tracción en briquetas de cemento

Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 65-L0015/6** Accesorio para ensayos de flexión en briquetas de cemento.

Ensayos de flexión en vigas de hormigón y losas de hormigón y arcilla

NORMA

- ▶ EN 12390-5 ▶ EN 491 ▶ EN 538
- ▶ ASTM C78 ▶ ASTM C293
- ▶ BS 1881:118 ▶ NF P18-407
- ▶ UNE 83-305 ▶ UNI 6133



Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 70-T1180/1** Dispositivo para ensayos de flexión. Consta de una viga inferior con dos rodillos de carga ajustables (de 60 mm a 400 mm) y un rodillo de carga superior para ensayos con punto central. Rodillos: 40 mm de diámetro x 210 mm, tipo oscilante (excepto uno que es fijo).

Nota: Los travesaños de madera para ensayos con losas de hormigón y arcilla, conforme a la forma de las losas, correrán por cuenta de los usuarios. Existen travesaños con una mayor longitud disponibles previa petición

Ensayo de perforación y doblado en bloques de arcilla y hormigón para suelos

NORMA

- ▶ UNI 9730-3 ▶ EN 15037-2
- ▶ EN 15037-3



Accesorios

- 82-P0375** Célula de carga, 50 kN de capacidad
- 82-P0375/C** Adaptador para acoplar la célula de carga (dos unidades)
- 70-T1180/6** Dispositivo de ensayo de perforación y doblado. Consta de dos rodillos de carga ajustables (de 150 mm a 500 mm), un troquelador de madera superior de 50 x 50 mm y un dispositivo de carga central de 20 mm de anchura x 310 mm de longitud. Rodillos: 20 mm de diámetro x 310 mm, tipo oscilante (excepto uno que es fijo). No adecuados para el modelo 70-T1082.

UNIFRAME250

Máquina electromecánica universal de 250 kN de capacidad, para realizar ensayos con control por carga/deformación-alargamiento

Adecuados para:

Ensayos de **tracción** conforme a las normas EN y ASTM

Ensayos con control por desplazamiento y deformación en FRC, FRP y hormigón proyectado

Ensayos **CBR y Marshall** conforme a las normas EN y ASTM

Ensayos de **Duriez** conforme a las normas EN y NF

Ensayos de **compresión** en cemento, mortero y otros materiales

Ensayos de **flexión** y tensión en diversos materiales

Determinación del módulo elástico en mortero y cemento



La máquina consta de un robusto bastidor de alta rigidez de dos columnas (200 kN/mm) con un travesaño superior y un travesaño inferior bidireccional accionado por un sistema electromecánico con un solo husillo a bolas de recirculación y accionado por un servomotor sin escobillas.

La máquina cuenta con un avanzado sistema de control PID de circuito cerrado que garantiza un tiempo de reacción muy rápido y un control del ensayo extremadamente preciso, que resulta especialmente importante para ensayos en FRC y FRP. La tensión se mide mediante una célula de carga instalada en el travesaño superior y el desplazamiento mediante un codificador de alta resolución.

Está equipada con dos interruptores limitadores que trabajan en el recorrido total superior e inferior y otros dos ajustables por el cliente en la posición deseada, en función del accesorio que se vaya a utilizar. Para colocar rápidamente el travesaño inferior, se utiliza un pulsador remoto.

Equipamiento estándar

La máquina incluye los siguientes elementos:

- Célula de carga de 250 kN de capacidad (se pueden conectar hasta tres células más de menor capacidad para ensayos de materiales de baja resistencia)
- PC "Todo en uno"

- Software DATAMANAGER para ensayos de compresión, flexión y tracción indirecta que permite el control remoto de todo el sistema

Las mordazas de tracción, los extensómetros, las placas de compresión y los accesorios del ensayo no están incluidos y deberán solicitarse por separado. Ver accesorios.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Servomotor sin escobillas
- » Sistema avanzado de control de circuito cerrado
- » Tiempo de reacción muy rápido y regulación precisa de la carga, lo que resulta esencial para los ensayos en FRC-FRP
- » Medición de la carga mediante célula de carga de gran precisión de 250 kN de capacidad
- » Se pueden conectar hasta tres celdas más de menor capacidad para realizar ensayos en materiales de baja resistencia
- » Amplia gama de accesorios para realizar todos los ensayos indicados anteriormente y otros ensayos especiales previa petición

Especificaciones técnicas

- Carga máxima (compresión), kN: 250
- Carga máxima (tracción), kN: 100
- Distancia de separación vertical máxima, sin accesorios, mm: 930
- Distancia entre columnas, mm: 650
- Recorrido del travesaño, mm: 400
- Resolución de desplazamiento del travesaño, mm: 0,001
- Escala de velocidad del ensayo, mm/min.: 0,0001 a 175 (105 a plena carga)
- Escala de tasa de carga, N/seg.: 1 a 9999
- Potencia, kW: 1
- Dimensiones totales (altura x longitud x fondo), mm: 2100 x 960 x 800
- Peso aproximado, kg: 600

Hardware

- Resolución efectiva de 131 000 puntos
- Control P.I.D. de circuito cerrado de alta frecuencia
- Frecuencia de control 500 Hz
- Ratio de muestreo 500 Hz
- 4 canales para sensores de carga (transductores de presión y células de carga)
- 6 canales para medir valores de deformación, con transductores (LVDT, magnetostrictivo, potenciométrico)
- 4 canales para medir la deformación con galgas extensométricas
- Codificador de alta resolución (0,001 mm)
- La memorización de la curva de calibración permite conectar y usar los sensores inmediatamente
- Linealización digital de la curva de calibración (multicoeficiente)

Información para pedidos

70-T2502

UNIFRAME 250, máquina de ensayos universales electromecánica de 250 kN de capacidad. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

70-T2504

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

Véase la página siguiente

Paquetes de software para PC

70-T2502/EM

Software para la determinación del módulo de elasticidad

82-T2502/CMU

Software para ensayos Marshall, CBR, de tracción indirecta, SCB, Duriez y personalizados

70-T2502/DC

Software para ensayos en FRC y hormigón proyectado

82-T2502/UTS

Software para ensayos de tracción en acero conforme a las normas ASTM, EN e ISO

Accesorios

ENSAYOS DE TRACCIÓN EN ACERO

70-T2502/H Cabezales de tracción superior e inferior con mordazas para muestras redondas o planas 70-T2502/Gx

70-T2502/G1 Mordazas para muestras redondas de 7 a 14 mm de diámetro.

70-T2502/G3 Mordazas para muestras planas de 0 a 8 mm.

70-T2502/G4 Mordazas para muestras planas de 8 a 15 mm.

Extensómetros coaxiales

(véase la página 315)

Extensómetros universales

(véase la página 315)

82-T2502/UTS Software para ensayos de tracción en acero conforme a las normas ASTM, EN e ISO



ENSAYOS DE COMPRESIÓN

70-T2502/2 Placas de compresión de 165 mm de diámetro con asiento esférico



ENSAYOS DE FLEXIÓN EN HORMIGÓN

70-T2502/FL Viga inferior de apoyo para soportes de flexión. Rodillos no incluidos.

50-C1500/1 Rodillos de 30 mm de diámetro x 210 mm para ensayos de doblado de 4 y 3 puntos.



Ensayos con control de desplazamiento

NORMA

▶ ASTM C1609 ▶ EN 14488-3

Se requiere viga de soporte y rodillos (véase arriba)



50-C1500/5 Bastidor de ensayo auxiliar para la medición de la deflexión de las vigas de FRC (EN 14488-3, ASTM C1609)

82-P0331/C Transductor de desplazamiento de alta precisión, 10 mm de recorrido (se necesitan 2 unidades)

70-T2502/DC Software para ensayos en FRC y hormigón proyectado

Ensayo CMOD

NORMA ▶ EN 14651

Se requiere viga de soporte y rodillos (véase arriba)



82-P0331/E Transductor de desplazamiento de alta precisión, 10 mm de recorrido (se necesitan 2 unidades)

70-T2502/DC Software para ensayos en FRC y hormigón proyectado

DETERMINACIONES DEL MÓDULO ELÁSTICO

Módulo elástico en mortero y cemento

NORMA ▶ EN 13412



70-T2502/2 Placas de compresión de 165 mm de diámetro con asiento esférico

70-T2502/EM Software para la determinación del módulo de elasticidad

Compresímetros-extensómetros

(véase la página 208)

Galgas extensométricas

(véase la página 209)

Módulo elástico en mezclas ligadas hidráulicamente

NORMA ▶ EN 13286-43



70-T2502/H Accesorio de ensayo para la determinación del módulo elástico mediante ensayo de tracción indirecta. Se incluyen dos transductores de desplazamiento.

70-T2502/K Software para la determinación del módulo de elasticidad

ENSAYOS EN ASFALTO

SCB - Ensayo de doblado semicircular

NORMA

▶ EN 12697-44 ▶ ASTM D8044

▶ AASHTO TP124

34-T0104/10 Varilla de carga

Dispositivos de doblado semicircular (véase la página 370)

82-T2502/CMU Software para ensayos Marshall, CBR, de tracción indirecta, SCB, Duriez y personalizados



Ensayos de compresión de Duriez

NORMA

▶ NF P98-251-1/4

70-T2502/2 Placas de compresión de 165 mm de diámetro con asiento esférico

Juego de ensayo para muestras de 80 mm y 165 mm de diámetro (véase la página 344)

82-T2502/CMU Software para ensayos Marshall, CBR, de tracción indirecta, SCB, Duriez y personalizados



Accesorios para:

- Marshall
- CBR
- Tracción indirecta en mezclas bituminosas
- Compresión no confinada
- Compresión uniaxial
- Triaxial rápido
- Resistencia a la flexión del cemento para suelos
- Ensayo de tracción indirecta en rocas
- Módulo de rotura de piedras de construcción
- Resistencia a la flexión de morteros
- Ensayo de compresión en morteros
- Etc.

Los accesorios son los mismos que se utilizan con las demás máquinas de ensayos UNIFRAME. Véase la página 320
Para obtener información más detallada, visite nuestro sitio web.

ENSAYOS EN MEZCLAS ASFÁLTICAS

75 Determinación de la composición de mezclas asfálticas

76 Equipos de ensayo de estabilidad Marshall y tracción indirecta

77 Preparación de la muestra de mezcla asfáltica

78 Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

79 Ensayos dinámicos IPC Global

80 Ensayos de calidad para pavimentos

Con una experiencia de 80 años, CONTROLS Group | IPC Global es pionero y líder mundial en ensayos para materiales de construcción y equipos de ensayos dinámicos de pavimentos. Estos conocimientos y experiencia se han acumulado en colaboración con el mundo académico y los principales laboratorios internacionales, así como a través de una participación activa en asociaciones comerciales y comités de normalización de todo el mundo.

Los métodos Superpave™ están orientando el mercado de los ensayos en pavimentos hacia sistemas más avanzados y la nueva división ha de estar a la altura de estos requisitos.

ENSAYOS EN MEZCLAS ASFÁLTICAS

75

Determinación de la composición de mezclas asfálticas

Analizador automático de mezclas asfálticas con sistema cerrado	326
Equipo para la determinación del contenido de betún por el método de ignición	328
Unidad de extracción automática de betún	329
Extractores centrífugos de betún sin filtro	330
Extractores centrífugos de betún	331
Aparato extractor en caliente	332
Aparato de recuperación de ligante	333
Picnómetros de vacío grandes	334
Agitador de botellas	336
Cesta de drenaje	336
Termómetros de asfalto digitales	336
Unidad de recuperación de disolvente	337
Armario de extracción de humos	337

76

Equipos de ensayo de estabilidad Marshall y tracción indirecta

Compactadores automáticos Marshall	338
Compactador manual Marshall	338
Prensas Marshall	340
Accesorios Marshall	341
Máquinas de ensayos de compresión Multispeed	342
Máquina de ensayos universal electromecánica Uniframe	342
Baños-maría	343
Compactador vibratorio	344
Molde partido PRD	344
Juego de ensayos de compresión de Duriez	344

77

Preparación de la muestra de mezcla asfáltica

Mezcladores de laboratorio automáticos	346
Mezcladores planetarios	347
Compactadores lineales de rodillo	348
Compactador con caja de corte para prismas de asfalto	350
Sierras para mezclas asfálticas	352
Máquina sacatestigos	354

78

Propiedades reológicas de las mezclas bituminosas

Compactadores giratorios Galileo	356
Compactador giratorio Gyrocomp	358
Aparato de medición del ángulo interno, IIs	361
DWT Máquinas de pista de dos ruedas:	362
- Rueda de Hamburgo, según las normas AASHTO	363
- Con acondicionamiento en seco, según las normas EN	363
- Modelo universal, para las normas AASHTO-EN	363

79

Ensayos dinámicos IPC Global

Máquinas de ensayos universales UTM	364
Máquinas modulares de ensayo en mezclas asfálticas	368
Accesorios de ensayo	370
4PB Equipo autónomo servo-neumático de flexión en 4 puntos	373
Equipo de ensayo de flexión semi-circular SCB	373
IMACS2 y UTS Neutron	375

80

Ensayos de calidad para pavimentos

Aparato de impermeabilidad de las mezclas asfálticas	376
Pérdida de partículas y resistencia al combustible (máquina Los Ángeles)	376
Péndulo inglés para la resistencia al deslizamiento y fricción (skid tester)	377
Máquina de pulimento acelerado	377
Densidad aparente de las mezclas asfálticas	377
Penetrómetro de indentación	378
Reglón MOT	379
Dispositivo de viga móvil	379
Placa Vialit para ensayos de adhesión	379
Aparato de viga de Benkelman	380
Aparato de mancha de arena	380
Aparato para determinación del coeficiente de diseminación	381
Aparato de ensayos en mezclas asfálticas de sellado	381
Cono y pisón para densidad de arena	381



Analizador automático de mezclas asfálticas de sistema cerrado

75-PV50A15



Para la determinación cuantitativa de betún en mezclas asfálticas calientes para su aceptación, evaluación, control de calidad y con propósitos de investigación.



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

PAVELAB 50

NORMA

▶ ASTM D8179 ▶ EN 12697-1

Principio de funcionamiento

La muestra de mezcla asfáltica (máximo 3,5 kg) se coloca en un tambor de lavado recubierto con un tamiz de malla tejida y se acopla en la cámara de lavado. El betún y el filler se separan de la muestra mediante el lavado con disolvente y el movimiento ultrasónico. La mezcla de filler/betún/disolvente se centrifuga y el filler se separa. Los áridos y el filler se secan mediante circulación forzada de aire y los residuos del disolvente se recuperan mediante condensación.

La solución de betún y disolvente restante se destila y separa en dos depósitos diferentes. Parte de la solución de betún y disolvente se puede drenar antes de la destilación y conectar a un matraz para su uso con un evaporador rotatorio para recuperar una muestra de betún para otros ensayos. El disolvente limpio destilado se recicla para otras extracciones.

El analizador se conectará a una unidad de refrigeración de agua adecuada para alimentar las tres bobinas de refrigeración del aparato.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Ciclo de ensayo completamente automático:
 - Lavado de la muestra (hasta 3,5 kg) con disolvente y movimiento ultrasónico, con calentamiento y giro simultáneo del tambor recubierto con malla de filtrado
 - Extracción centrifuga a gran velocidad para la separación del filler
 - Condensación de vapor de disolvente en un depósito de acero inoxidable con bobina de refrigeración
 - Recuperación automática del disolvente mediante un proceso de destilación constante
 - Fácil recuperación del betún para otros ensayos como penetración, punto de reblandecimiento, etc.
- Conexión rápida del matraz evaporador rotatorio, disponible como opción
- Tiempo de extracción reducido, de aprox. 55 minutos (incluye secado)
- » No se producen humos tóxicos en el laboratorio, conforme a los requisitos anticontaminación más recientes
- » Panel oscilante con pantalla táctil de 7"
- » También disponemos de una versión que incorpora una balanza para una medición precisa de la muestra (10 kg ± 0,1 g)
- » Gran capacidad de extracción: hasta 300 g de filler en cada extracción
- » Secado automático de la muestra tras la extracción
- » Funcionamiento silencioso



Analizador automático de mezclas asfálticas de sistema cerrado con todos los compartimentos abiertos



Sistema de refrigeración de agua. (Accesorio)



Panel oscilante con pantalla táctil de 7" que muestra la fase de funcionamiento y los datos registrados.



Colocación del vaso de centrifugado en la unidad centrifuga



Introducción del tambor de lavado



Detalle de la conexión rápida para el matraz evaporador rotatorio, para el muestreo de soluciones de betún. (Accesorio)

BITUMAX

Analizador de mezclas asfálticas por el método de ignición

NORMA

▶ EN 12697-39 ▶ ASTM D6307 ▶ AASHTO T308/TP53

75



El analizador de mezclas asfálticas consta de un aparato de alta precisión que combina un horno de ignición con un sistema de pesaje continuo para controlar la disminución del peso de la muestra de asfalto y, automáticamente, determinar al final del ensayo el contenido y el porcentaje de aglomerante. Una cámara con un quemador secundario auxiliar controlado independientemente reduce de forma significativa las emisiones del horno.

El analizador se suministra con una cesta de muestras doble, cubierta de seguridad, gancho de extracción y tubo metálico de 3 metros para la extracción de humos.

Especificaciones

- Pantalla gráfica grande de 240 x 128 píxeles
- Sistema de pesaje de 10 000 g de capacidad, 0,1 g de resolución
- Cámara interna de acero inoxidable de alta calidad
- Tamaño de la muestra de hasta 4500 g para un resultado del ensayo más representativo
- Potencia nominal máxima: 10 kW
- Capacidad de retención durante el ensayo: 3,5 kW
- Características de seguridad: bloqueo automático de la puerta durante el ensayo, incluso si se interrumpe la alimentación eléctrica; el cierre de la puerta se verifica automáticamente antes de que comience el ensayo

Dimensiones totales:

- Anchura: 640 mm
- Fondo: 900 mm
- Altura (sin tubo externo): 960 mm
- Altura (con tubo externo): 1060 mm
- Peso (sin accesorios): 155 kg aprox.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Ciclo de ensayo completamente automático con visualización simultánea de todos los parámetros del ensayo, incluidos la pérdida de peso y el porcentaje
- » Sistema de calentamiento de gran eficacia con quemador secundario adicional para la combustión total de los humos de extracción, según las prescripciones CE
- » Control de temperatura de lazo cerrado PID
- » Sistema de pesaje incorporado
- » Tiempo de ensayo reducido a 30-40 minutos
- » Menú de realización del ensayo que incluye visualización simultánea de todos los datos del mismo
- » Base de datos interna, hasta 100 ensayos. Cada ensayo se puede visualizar e imprimir o enviar a un PC mediante el puerto RS 232

75-PV0008

Analizador de mezclas asfálticas por el método de ignición. Con cesta de muestras doble, cubierta de seguridad, gancho de extracción y tubo metálico de 3 metros para la extracción de humos. 380 V, 50 Hz, trifásico

75-PV0008/Z

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico

Accesorios

75-PV0008/5

Soporte de metal

75-PV0008/10

Protección frontal

75-PV0008/12

Cubierta de seguridad para la cesta de muestras. Montaje en banco

75-PV0008/14

Cesta de muestras doble adicional

75-PV0008/2

Balanza digital con plato superior auxiliar, 10 g de capacidad, 0,1 g de sensibilidad, para la conexión a un analizador de mezclas asfálticas mediante RS 232. 230 V, 50-60 Hz, monofásica



Ejemplo de informe impreso



Tubo de extracción (suministrado con el analizador de mezclas asfálticas), soporte de metal y protección frontal (accesorios)



Cesta de muestras doble. Se suministra con el analizador

Unidad de extracción automática de betún

NORMA

▶ ASTM D2172 ▶ EN 12697-1



Se utiliza para separar y extraer el betún empleando disolventes percloroetileno/tricloroetileno y tamices, para separar el filler por acción centrifuga y para la recuperación del disolvente. El ciclo completo se lleva a cabo automáticamente.

La máquina básica consta de:

- Una unidad de tamizado con una boquilla de rociado de disolvente para separar y lavar la muestra de asfalto, con capacidad para 7 tamices de 200 mm de diámetro.
- Una centrifugadora sin filtro para separar el filler del disolvente y betún.
- Una unidad de recuperación de disolvente.

El modelo 75-B0005 incluye los siguientes componentes:

- Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, con aberturas de 75 μ m, 250 μ m, 710 μ m y 2 μ m.
 - Bastidor para tamices de 200 mm de diámetro exclusivamente
 - Bandeja de tamiz de 200 mm de diámetro
 - Juntas tóricas para bandeja de tamiz
- Dimensiones totales de la unidad de ensayo: 1200 x 650 x 1200 mm aprox.
- Peso aproximado: 170 kg

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Ciclo de ensayo completamente automático:
 - Tamizado
 - Extracción centrifuga
 - Recuperación de disolvente
- » Conforme a los requisitos anticontaminación más recientes
- » Ideal para extraer cemento asfáltico
- » Significativa reducción de los humos tóxicos en el laboratorio
- » Cantidad máxima de mezcla asfáltica por extracción: 3,5 kg
- » Gran capacidad de extracción: hasta 400 g de filler en cada ensayo
- » Acusada reducción del tiempo de extracción
- » Evita la manipulación de los disolventes por parte del operador
- » Utilización de pequeñas cantidades de material disolvente y reducción significativa del coste de extracción
- » Uso de percloroetileno como disolvente
- » Capacidad máxima de recuperación de disolvente: 40 a 50 l/h

75-B0005/A

Unidad de extracción automática de betún, se suministra sin tamices.
380 V, 50 Hz, trifásica

75-B0005/AZ

Igual que la anterior, pero 220V, 60 Hz, trifásica

75-B0005

Unidad de extracción automática de betún, con cuatro tamices de 200 mm de diámetro: aberturas de 0,075, 0,25, 0,71 y 2 mm. Conforme a las normas EN 12697-1 y ASTM D2172.
380 V, 50 Hz, trifásica

Accesorios y recambios

75-B0005/1

Vaso inoxidable de recambio para centrifugadora

15-D2330/J

Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, abertura 75 μ m.

15-D2275/J

Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, abertura 250 μ m.

15-D2230/J

Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, abertura 710 μ m.

15-D2185/J

Tamiz inoxidable de 200 mm de diámetro, abertura 2 mm.

5-B0005/2

Papel de recubrimiento de recambio para vaso de centrifugadora. Paquete de 100

75-B0005/8

Junta tórica. Paquete de 10

15-D2001/J

Bastidor para tamices de 200 mm de diámetro exclusivamente

Armario con aspirador

75-B0005/50

Armario con aspirador para unidad de extracción automática. 230 V, 50 Hz, monofásico.

Diseñado para alojar a la unidad de extracción. Incluye carro con ruedas para facilitar el transporte de la unidad de extracción. Equipado con aspirador eléctrico y abertura superior con cesto para carbón activado. Se recomienda el uso de este armario para minimizar la diseminación de disolventes tóxicos en el laboratorio.

- > Dimensiones totales (anchura x fondo x altura): 1635 x 920 x 2300 mm
- > Peso aproximado: 200 kg



Extractores centrífugos de betún sin filtro

NORMA

▶ ASTM D1856 ▶ EN 12697-1 ▶ AASHTO T170 ▶ AASHTO R59

75



75-B0024/N con tamices

Se utilizan para la separación rápida sin filtros del filler (ceniza) de la solución bituminosa procedente, por ejemplo, del extractor de malla metálica modelo 75-B0015. Los extractores centrífugos también se pueden usar para la recuperación de betún de una muestra de asfalto disgregada previamente, usando un disolvente y un embudo equipado con tamices de ensayo de 200 mm de diámetro para separar gradualmente los áridos.

El ensayo se lleva a cabo vertiendo el disolvente al vaso giratorio de aluminio por el embudo superior. Debido a las fuerzas centrífugas, el líquido se esparce por las paredes y se mueve hacia arriba. Las partículas minerales se depositan en el vaso, a la vez que el líquido se descarga al exterior por un tubo de drenaje. El vaso debe ir forrado internamente con papel para una retirada completa del filler. Ver accesorios: 75-B0005/2.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Velocidad máxima 11 000 rpm con flujo continuo
- » El método sin filtro garantiza la recuperación completa del filler
- » Control automático de la aceleración y velocidad programadas
- » Existen dos modelos disponibles: 75-B0024/N para la extracción de hasta 100 g de filler por ensayo y 75-B0024/B para la extracción de hasta 400 g de filler por ensayo
- » Capacidad para extracción de hasta 100 o 400 g por ensayo

Especificaciones

Modelos 75-	B0024/N	B0024/B
Cantidad máxima de filler, g	50-100	400
Diámetro del vaso mm	70 de diámetro x 190	122 de diámetro x 211
Velocidad máxima, rpm	11 000	11 000
Potencia, W	550	1000
Tamices incluidos	Ver accesorios	0,075, 0,25, 0,71, 2 mm
Dimensiones totales, mm (longitud x anchura x altura)	500 x 370 x 850	560 x 640 x 1200
Peso aproximado, kg	55	100

75-B0024/N

Extractor centrífugo sin filtro de flujo continuo, vaso de 70 mm de **diámetro**. 230 V, 50 Hz, monofásico.

75-B0024/NY

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

75-B0024/NZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

75-B0024/B

Extractor centrífugo sin filtro de flujo continuo, vaso de 122 mm de diámetro, con cuatro tamices de 200 mm de diámetro con aberturas 0,075, 0,25, 0,71 y 2 mm. 380 V, 50 Hz, trifásico.

75-B0024/BZ

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico

ACCESORIOS Y RECAMBIOS

Accesorios

Tamices para análisis

15-D2335/J

Tamiz para ensayos ISO de 200 mm de diámetro con abertura de 63 µm

15-D2330/J

Tamiz para ensayos ISO de 200 mm de diámetro con abertura de 75 µm

15-D2300/J

Tamiz para ensayos ISO de 200 mm de diámetro con abertura de 150 µm

15-D2275/J

Tamiz para ensayos ISO de 200 mm de diámetro con abertura de 250 µm

15-D2230/J

Tamiz para ensayos ISO de 200 mm de diámetro con abertura de 710 µm

15-D2185/J

Tamiz para ensayos ISO de 200 mm de diámetro con abertura de 2 mm

Nota: Las normas EN requieren tamices con aberturas de 63 µm y 2 mm.

Las normas ASTM requieren tamices con aberturas de 75 µm y 150 µm

Papel de recubrimiento

75-B0005/2

Papel de recubrimiento para extractores centrífugos de las series 75-B0024/N y 75-B0024/B. Paquete de 100

Recambios

75-B0024/1

Vaso de aluminio de recambio, 70 mm de diámetro x 190 mm de altura, para extractores centrífugos de la serie 75-B0024/N.

75-B0005/1

Vaso de acero inoxidable de recambio, 122 mm de diámetro x 211 mm, para el extractor centrífugo 75-B0024/B.



75-B0024/B

Extractores centrífugos de betún

NORMA

▶ ASTM D2172 ▶ AASHTO T164-A ▶ EN 12697-1



Del 75-B2212 al 75-B2314



75-B2222, 75-B2322 Modelos a prueba de explosiones

Los extractores centrífugos se emplean para determinar el porcentaje de betún en las mezclas asfálticas. Todos los modelos constan de un recipiente con rotor maquinado con precisión alojado en recipiente cilíndrico de aluminio. La unidad rotativa se mantiene sujeta sobre la base mediante cuatro muelles calibrados que garantizan una estabilidad perfecta durante la ejecución del ensayo.

Todos los modelos están equipados con un sistema de freno de emergencia manual. El panel de control incluye: botón de inicio y parada, mando de control de velocidad y pantalla digital.

Hay disponibles dos versiones con dos capacidades:

- Modelos estándar con capacidades de 1500 y 3000 g (75-B2212, 75-B2214; 75-B2312, 75-B2314)
- Modelos a prueba de explosiones con capacidades de 1500 y 3000 g (75-B2222; 75-B2322)

Los modelos estándar pueden complementarse con un dispositivo electromagnético que impide la apertura de la tapa durante la rotación. Esta opción (véase el código 75-B2210/UP1) solamente se puede aplicar a modelos estándar y debe instalarse en fábrica.

- Motor de CA (inversor), 550 W
- Dimensiones totales (longitud x fondo x altura): 539 x 406 x 509 mm
- Peso aproximado: 54 kg

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Control de velocidad hasta 3600 rpm a 50 o 60 Hz mediante accionamiento de CA (inversor)
- » Puede ajustarse para que ejecute una progresión automática de la velocidad hasta 3600 rpm o hasta una velocidad intermedia
- » Freno eléctrico
- » Estable y silencioso durante todo el ensayo
- » Control electrónico y pantalla digital que monitoriza la frecuencia (proporcional a la velocidad)
- » Disponible la versión CE con dispositivo electromagnético para evitar la apertura de la tapa durante la rotación
- » Opción a prueba de explosiones
- » Se suministra con 100 discos de filtro
- » Recipiente giratorio intercambiable (1500 o 3000 g de capacidad)

Versiones estándar

75-B2212

Extractor centrífugo digital de 1500 g de capacidad. Control de velocidad hasta 3600 rpm. Con 100 discos de filtro. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

75-B2214

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

75-B2312

Extractor centrífugo digital de 3000 g de capacidad. Control de velocidad hasta 3600 rpm. Con 100 discos de filtro. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

75-B2314

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Versiones a prueba de explosiones

75-B2222

Extractor centrífugo digital de 1500 g de capacidad, versión a prueba de explosiones. Control de velocidad hasta 3600 rpm. Con 100 discos de filtro. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

75-B2322

Igual que el anterior, pero 230 V, 50-60 Hz, monofásico

ACCESORIOS, RECAMBIOS Y ACTUALIZACIONES

75-B0022/1

Discos de filtro para extractores centrífugos de 1500 g de capacidad. Paquete de 100

75-B0023/1

Discos de filtro para extractores centrífugos de 3000 g de capacidad. Paquete de 100

75-B0022/2

Cubeta y tapa de recambio para extractores centrífugos de 1500 g de capacidad.

75-B0023/2

Cubeta y tapa de recambio para extractores centrífugos de 3000 g de capacidad.

75-B2210/UP1

Sistema electromagnético para impedir la apertura de la tapa durante la rotación, conforme a la directiva CE. Adecuado solamente para los modelos estándar 75-B2212 y 75-B2312. A instalar en fábrica y a especificar en el momento de realizar el pedido.



75-B2210/UP1



75-B0022/2, 75-B0022/1

Extractores de betún mediante métodos en caliente para determinar la cantidad de betún en mezclas preparadas en caliente y muestras de pavimento

NORMA

▶ EN 12697-1 ▶ Cláusula B.1.2

75-B0015

APARATO DE EXTRACCIÓN EN CALIENTE: MÉTODO DEL FILTRO DE MALLA METÁLICA



75-B0015 con 10-D1402/D y 75-B0015/6

El aparato consta de un recipiente de vidrio con una cesta de alambre suspendida mediante un anillo de soporte y un condensador metálico. Después de pasar por la cesta de alambre de 75 µm, los fillers o cenizas deberán separarse de la solución de betún/disolvente mediante un extractor centrífugo apropiado (véase el modelo 75-B0024/N en la página 330). El disolvente utilizado se puede recuperar con la unidad de recuperación de disolvente (véase la página 337). El aparato debe utilizarse con una placa calefactora, como nuestro modelo 10-D1402, y un disco de aluminio 75-B0015/6 para una mejor distribución del calor.

- Capacidad máxima de la cesta: 3 kg
- Dimensiones totales: 165 mm de diámetro x 335 mm de altura
- Peso: 2,8 kg (aprox.)

Accesorios

10-D1402/D

Placa calefactora, 185 mm de diámetro 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1402/DZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

75-B0015/6

Disco de aluminio, 160 mm de diámetro.

NORMA

▶ ASTM D2172

EXTRACTORES DE REFLUJO



75-B0013/A con 10-D1402 y 75-B0015/6, 75-B0014/A

Estos extractores se componen de dos conos de malla metálica con bastidores entrelazados, un recipiente cilíndrico de vidrio y un condensador de agua con tubos de entrada y salida. Hay dos modelos disponibles con capacidades de 1 o 4 kg (75-B0013/A y 75-B0014/A).

Deben utilizarse con una placa calefactora y un disco de aluminio. El papel de filtro no se incluye y deberá solicitarse por separado (ver Accesorios).

El disolvente utilizado se puede recuperar con la unidad de recuperación de disolvente (véase la página 337).

Dimensiones totales (altura x diámetro):

- 75-B0013/A, 465 x 150 mm
- 75-B0014/A, 510 x 265 mm
- Peso (aprox.): 3/9 kg

75-B0013/A

Extractor de betún de reflujo, 1000 g de capacidad

75-B0014/A

Extractor de betún de reflujo, 4000 g de capacidad

Accesorios

10-D1402/D

Placa calefactora, 185 mm de diámetro 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

10-D1402/DZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

75-B0015/6

Disco de aluminio, 160 mm de diámetro.

75-B0013/A

Papel de filtro, 300 mm de diámetro, para 75-B0013/A. Paquete de 50.

75-B0014/A

Papel de filtro, 400 mm de diámetro, para 75-B0014/A. Paquete de 50.

NORMA

▶ EN 12697-1 Cláusula B.1.1
▶ EN 12697-14

75-B0016

APARATO EXTRACTOR EN CALIENTE: MÉTODO DEL FILTRO DE PAPEL

Se suministra con un paquete de 100 filtros de papel (grado n.º 5, 400 mm de diámetro) y se debe utilizar con una placa calefactora adecuada (por ejemplo, 10-D1402/D), que no está incluida.

- Dimensiones totales (montado): 1000 x 500 x 500 mm
- Peso: 25 kg (aprox.)



75-B0016

75-B0018

NORMA

▶ EN 12697-1

EXTRACTORES KUMAGAWA

Se compone de un matraz de vidrio redondo, una unidad de refrigeración, un receptor Dean-Stark y una manta eléctrica de calentamiento con regulador y accesorios. Hay dos modelos disponibles, con 1 o 2 litros de capacidad. Los cartuchos de filtro deberán solicitarse por separado; ver Accesorios.

- Peso: 15 kg (aprox.)

75-B0018

Aparato de extracción Kumagawa, 1 litro de capacidad. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

75-B0018/A

Aparato de extracción Kumagawa, 2 litros de capacidad. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Accesorios

75-B0018/1

Cartuchos filtrantes, 58 mm de diámetro x 170 mm, para extractor 75-B0018. Paquete de 25.

75-B0018/A1

Cartuchos filtrantes, 80 mm de diámetro x 200 mm, para extractor 75-B0018. Paquete de 25.

Aparato de recuperación de betún

NORMA

- ▶ EN 12697-3 ▶ ASTM D5404
- ▶ AASHTO TP2 ▶ EN 12607-3

ROTOVAPOR



Este aparato se usa para recuperar betún soluble de materiales bituminosos de forma que sea adecuado para ensayos futuros.

Para conocer los juegos de ensayo que cumplan con las normas EN y ASTM, ver Accesorios.

- Con matraz de evaporación de vidrio de 1000 ml de capacidad
- Velocidad de giro: regulable de 20 a 270 rpm
- Rango de temperatura desde + 20 hasta + 210 °C
- Potencia: 1300 W
- Peso aproximado: 27 kg

El rotovapor puede aceptar matraces de evaporación de hasta 5000 ml de capacidad

75-PV1650

Rotovapor. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

75-PV1650/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Accesorios

Accesorios EN 12697-3

75-B0165/5

Aceite diatérmico. Lata de 18 kg

75-B0165/4

Matraz de vidrio de 1 litro con tapón de goma

75-B0165/3

Tubo de vidrio con válvula de tres vías y manguera flexible transparente para la entrada de la solución

86-D2003

Bomba de vacío de dos etapas de alta capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásica. (Para 110 V/60 Hz, solicite el modelo 86-D2003/Z)

86-D2004/1D

Regulador de vacío con indicador digital, resolución de 0,001 bar. 230 V, 50-60 Hz, monofásico. (Para 110 V, 60 Hz solicite el modelo 86-D2004/1DZ)

86-D2064

Tubo de goma para vacío, 6,5/16,5 mm de diámetro int./ext., 2 m

Accesorios ASTM D5404, AASHTO TP2

75-B0165/5

Aceite diatérmico. Lata de 18 kg

75-B0165/2

Matraz de evaporación de base plana de vidrio, 2000 ml de capacidad

75-B0165/3

Tubo de vidrio con válvula de tres vías y manguera flexible transparente para la entrada de la solución

86-D2003

Bomba de vacío de dos etapas de alta capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásica. (Para 110 V/60 Hz, solicite el modelo 86-D2003/Z)

86-D2004/1D

Regulador de vacío con indicador digital, resolución de 0,001 bar. 230 V, 50-60 Hz, monofásico. (Para 110 V, 60 Hz solicite el modelo 86-D2004/1DZ)

86-D2064

Tubo de goma para vacío, 6,5/16,5 mm de diámetro int./ext., 2 m

75-B0165/6

Dispositivo de control de flujo y medidor de flujo para supervisar el flujo de CO₂ de hasta 1000 ml/min.

Nota: Para ampliar información sobre las bombas de vacío y el regulador de vacío, consulte la página 431

NORMA

- ▶ ASTM D1856 ▶ CNR 133
- ▶ AASHTO T170
- ▶ AASHTO R59

APARATO DE RECUPERACIÓN DE BETÚN: MÉTODO DE ABSON



Se emplea para recuperar el betún de una solución generada en una extracción previa. El aparato consiste en un conjunto de destilación que incluye: matraces de extracción, tubos de vidrio, tubo de entrada de aire, manta eléctrica de calentamiento, condensador de agua, termómetro, contador de flujo de gas, soportes y abrazaderas.

75-B0026

Conjunto de destilación para recuperar el betún de la solución por el método de Abson. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

75-B0026/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

NORMA

- ▶ EN 12697-1

APARATO DE RECUPERACIÓN DE BETÚN POR VACÍO



Se emplea para extraer el disolvente de la solución de betún y disolvente con la finalidad de determinar directamente el contenido total de betún en las mezclas de áridos y betún.

El aparato incluye una bomba de vacío con regulador de vacío, baño-maría controlado termostáticamente, dos matraces de base plana de 250 ml de capacidad, accesorios y conexiones.

- Potencia nominal: 1380 W (1200 baño maría, 180 bomba de vacío)
- Peso aproximado: 23 kg

75-B0025/B

Aparato de recuperación de betún: método de bomba de vacío. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

75-B0025/BZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico



86-D2004/1D



75-B0165/6

Determinación de la densidad máxima

NORMA

- ▶ EN 12697-5 ▶ ASTM D2041
- ▶ AASHTO T209

75

PICNÓMETROS DE VACÍO GRANDES

Estos picnómetros se emplean para determinar la gravedad específica máxima teórica de las mezclas de pavimentación asfálticas no compactadas. También se pueden emplear para calcular el porcentaje de vacíos en mezclas asfálticas compactadas y la cantidad de betún absorbido por los áridos.

Ofrecemos tres modelos, todos ellos equipados con un manómetro de vacío, una conexión para la aplicación de vacío y una válvula de ventilación:

- 75-D1122, versión de alta resistencia, 10 litros de capacidad, especialmente diseñada para esta aplicación, fabricada en plástico transparente resistente. Adecuado para muestras de mezclas de pavimentación de hasta 6 kg, con un tamaño máximo de los áridos de 50 mm (2").
- 75-D1123/C, 4,5 litros de capacidad, fabricado en aluminio con una tapa transparente. Adecuado para muestras de mezclas de pavimentación de hasta 2 kg, con un tamaño máximo de los áridos de 19,1 mm (¾").
- 75-D1123/D, 10 litros de capacidad, fabricado en plástico con una tapa transparente. Adecuado para muestras de mezclas de pavimentación de hasta 6 kg, con un tamaño máximo de los áridos de 50 mm (2").

Los modelos de 10 litros (75-D1122 y 75-D1123/D) se pueden usar también como campanas de vacío para pequeños picnómetros de vidrio con capacidades de hasta 2000 ml.

Todos los modelos anteriores se deben utilizar con el desaireador por vibración 15-D0407/C, que agita suavemente el picnómetro para evacuar el aire. También hace falta una bomba de vacío con sistema de desaireación para completar el aparato. Para obtener más información, consulte las páginas 431 y 432. No se incluyen y deberán solicitarse por separado; ver Accesorios.



75-D1123/D

Código del producto	75-D1122	75-D1123/C	75-D1123/D
Capacidad, l	10	4,5	10
Peso máximo de la muestra, kg	6	2	6
Tamaño máximo de los áridos, mm	50 (2")	19,1 (¾")	50 (2")
Dimensiones internas, mm (diámetro x altura, aprox.)	280 x 186	191 x 152	273 x 337
Dimensiones totales, mm (diámetro x altura, aprox.)	300 x 450	200 x 160	300 x 360
Peso, kg (aprox.)	6,7	3	5

75-D1122

Picnómetro de vacío grande de alta resistencia, 10 litros de capacidad.

75-D1123/C

Picnómetro de vacío, 4,5 litros de capacidad.

75-D1123/D

Picnómetro de vacío, 10 litros de capacidad.



75-D1123/C



75-D1122 con sistema de vacío de desaireación, incluye bomba de vacío 86-D2003, unidad de secado de aire 86-D2005 llena de desecante de gel de silicio 86-D0819 y dos tubos de goma 86-D2064.

Accesorios

Desaireadores por vibración electromagnética

15-D0407/C

Desaireador electromagnético por vibración, incluye temporizador. 230 V, 50-60 Hz, monofásico. Potencia: 400 W Dimensiones totales: 496 x 406 x 600 (anchura x fondo x altura) aprox. Peso: 30 kg (aprox.)

15-D0407/CZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

15-D0407/B1

Dispositivo para sujetar picnómetros al desaireador por vibración electromagnético.

Bomba de vacío y sistema de desaireación

86-D2003

Bomba de vacío, de dos etapas. 230 V, 50-60 Hz, monofásica. (Para 110 V/60 Hz, solicite el modelo 86-D2003/Z)

86-D2005

Unidad de secado de aire.

86-D0819

Desecante de gel de sílice con indicador, 1 kg.

86-D2064

Manguera de vacío de goma (hacen falta dos piezas).

Para más información sobre la bomba de vacío y el sistema de desaireación, consulte Bombas de vacío, en las páginas 431 y 432.



15-D0407/B1



75-D1122 acoplado al 15-D0407/C con el dispositivo 15-D0407/B1



75-D1123/D acoplado al 15-D0407/C con el dispositivo 15-D0407/B1

NORMA

▶ EN 12697-11

AGITADOR DE BOTELLAS

Esta máquina se usa para determinar la afinidad entre los áridos y el betún. El resultado se expresa mediante el registro visual del grado de recubrimiento del betún en partículas de áridos minerales recubiertas de betún, sometidas a acciones de agitación mecánica en presencia de agua.

Esta máquina se ha diseñado para alojar tres botellas de ensayos (modelo 75-B0011/A1). También hace falta una varilla de vidrio 75-B0011/A2 para completar el sistema. Estos componentes no se incluyen y deberán solicitarse por separado; ver Accesorios.

Velocidad de giro: regulable hasta 80 rpm

Dimensiones: 380 x 300 x 160 mm (anchura x fondo x altura)

Peso: 10 kg (aprox.)

75-B0011/A

Agitador de botellas. 230 V, 50 Hz, monofásico.

Accesorios

75-B0011/A1

Botella de ensayo, de vidrio Pyrex, 86 mm de diámetro x 176 mm de altura; diámetro del cuello 34 mm.

75-B0011/A2

Varilla de vidrio de 6 mm de diámetro, con tubo de goma de 30 mm de longitud acoplado a uno de los extremos.



Botellas de ensayo 75-B0011/A con varilla de vidrio 75-B0011/A2

NORMA

▶ EN 12697-18

CESTA DE DRENAJE



75-B0019/A y 75-B0019/B

La cesta de drenaje y la bandeja metálica se utilizan para determinar el drenaje de betún en mezclas asfálticas, con la finalidad de calcular el drenaje con distintos contenidos de betún y evaluar el efecto producido por la variación del contenido de áridos finos o aditivos antidrenaje.

La cesta está hecha de chapa perforada de acero inoxidable con orificios de 3,15 mm de diámetro y tiene cuatro patas.

Pesos (aprox.):

75-B0019/A Cesta de drenaje 360 g;

75-B0019/B Bandeja metálica 210 g.

75-B0019/A

Cesta de drenaje, 100 x 100 x 100 mm.

75-B0019/B

Bandeja metálica, 160 mm², 10 mm de fondo.



75-B0011/A con 3 botellas para ensayos 75-B0011/A1

NORMA

▶ EN 12697-13

TERMÓMETRO DE ASFALTO DIGITAL

Este termómetro digital controlado por microprocesador se puede usar para varias aplicaciones de campo y en laboratorio, en ensayos en carreteras y hormigón. Muestra una escala dual (tanto en °C como °F), tiene alta resolución y se aloja en una caja ABS resistente. Las temperaturas más alta y más baja medidas en un ciclo de ensayo se pueden recuperar con solo pulsar un botón.

Se suministra con sondas, que han de pedirse por separado conforme a los requisitos de la aplicación. Para medir la temperatura del betún, se recomiendan las sondas siguientes:

- 82-D1229/1 Sonda de penetración, 120 mm de longitud, 3 mm de diámetro

- 82-D1229/2 Sonda de superficie
- 82-D1229/5 Sonda de penetración, 220 mm de longitud, 5 mm de diámetro
- 82-D1229/5S Sonda de penetración, 300 mm de longitud, 5 mm de diámetro conforme a NF
- 82-D1229/6 Sonda de barra en "T" 650 mm de longitud, conforme a BS 594

82-D1229

Termómetro digital, rangos de medición de -50 a +199 °C y +200 a +1350 °F de resolución: 0,1 °C hasta 199,9 °C y 1 °C por encima.



82-D1229 con sondas

Unidad de recuperación de disolvente

UNIDAD DE RECUPERACIÓN DE DISOLVENTE



Se emplea para recuperar el disolvente líquido después de utilizarlo en ensayos de extracción. Esta unidad está diseñada para recuperar disolventes no inflamables y se compone de dos cámaras de acero inoxidable, una para el disolvente sucio y otra para el limpio. Un calentador eléctrico en la cámara izquierda destila el disolvente, que pasa después a través de un sistema de refrigeración por agua y cae en la segunda cámara, preparado para reutilizarlo en un nuevo ensayo. Una vez completado el proceso, un interruptor de temperatura detiene automáticamente las resistencias. Se suministra con tubo de plástico de 10 m, abrazaderas para el tubo, tamiz de 0,6 mm de abertura y tapa. Es particularmente útil para recuperar el disolvente utilizado con los extractores centrífugos, de malla de alambre, Kumagawa, de reflujo y extractores centrífugos sin filtro.

- Temperatura máxima: 150 °C
- Potencia: 1200 W
- Dimensiones totales: 400 x 320 x 650 mm
- Peso aproximado: 17 kg

75-B0027/A

Unidad de recuperación de disolvente de 10 l/h. 230 V, 50-60 Hz, monofásica

ARMARIO DE EXTRACCIÓN DE HUMOS CON ASPIRADOR

Los métodos de extracción de la norma EN 12697-1 y de las normas ASTM correspondientes requieren a menudo el empleo de disolventes tóxicos (por ejemplo, cloruro de metileno). Este disolvente es peligroso para la salud y está sujeto a unos límites de exposición ocupacional que se describen en la legislación y las normas correspondientes. Esta unidad cumple plenamente los requisitos de las normas EN.

75

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Sistema de aspiración doble, Clase 1, certificado conforme a la norma EN 14175-2-3 por Bureau Veritas
- » Filtro de carbón activado para disolventes
- » Aspirador eléctrico de hasta 1350 m³/h
- » Sistema de iluminación estanco
- » Superficie de trabajo de acero inoxidable de 1200 x 750 mm, que incorpora pileta y grifo
- » Apertura frontal con contrapeso
- » Panel de control eléctrico
- » Salida de corriente doble
- » Caja de la base con dos puertas y dos estantes
- » Dimensiones totales (anchura x fondo x altura): 1200 x 830 x 900 + 1600 mm
- » Peso aproximado: 185 kg



75-D3521

Armario de extracción de humos con aspirador y filtro de carbón activado para disolventes. Superficie de trabajo de acero inoxidable, que incorpora pileta y grifo. Caja de la base con dos puertas y dos estantes. Certificado según la norma EN 14175-2-3 por Bureau Veritas. 220/400 V, 50-60 Hz, trifásico

Compactación Marshall

NORMA

- ▶ ASTM D6926 ▶ EN 12697-10
- ▶ EN 12697-30

76

COMPACTADORES AUTOMÁTICOS MARSHALL SEGÚN LAS NORMAS ASTM Y EN

Este aparato compacta automáticamente la muestra y se detiene después de aplicar un número predeterminado de golpes. El molde se sujeta mediante un dispositivo de fijación de forma rápida y práctica. El mecanismo de disparo está dispuesto de forma que el martillo deslizante cae desde la misma altura en cada golpe. El compactador incluye un bloque de madera laminada y la versión EN incluye también una base de hormigón vibratoria de 450 x 450 x 200 mm.

Todas las piezas móviles están protegidas con una protección de seguridad que detiene automáticamente el compactador al abrirse, y el panel de control incorpora un botón de parada de emergencia, todo ello conforme a las directivas CE.

El compactador puede instalarse de fábrica dentro del armario de reducción de ruido y de seguridad CE 76-B4000/CB. Ver accesorios.



CARACTERÍSTICAS comunes

- » Control automático
- » Protección completa para seguridad del operador según las directivas de la CE
- » Pantalla gráfica de alta resolución de 128 x 80 píxeles y teclado de membrana de 6 teclas
- » Dispositivo de elevación del martillo mejorado, caída a altura constante, diseño moderno y fiable
- » Sencillo sistema de cambio de martillo
- » Armario de reducción del ruido y de seguridad disponible bajo pedido
- » Potencia nominal: 800 W
- » Frecuencia de golpeo: 50 golpes en 55/60 s
- » Peso del bloque deslizante: 4535 ± 9 g
- » Peso total del conjunto: 7850 ± 50 g
- » Altura de caída libre: 457 ± 3 mm
- » Bloque de madera laminada: 200 x 200 x 450 mm, densidad 670 a 780 kg/m³
- » Base de hormigón (incluida solo en la versión EN): 450 x 450 x 200 mm
- » Dimensiones totales: Versión EN 540 x 556 x 2066 mm, versión ASTM 385 x 470 x 1867 mm
- » Peso aproximado: Versión EN 270 kg, versión ASTM 150 kg

NORMA

- ▶ ASTM D6926

76-B4442

Compactador automático Marshall para muestras de 101,6 mm de diámetro (4") según la norma según la norma ASTM D6926. 230 V, 50 Hz, monofásico

76-B4443

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico

76-B4444

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

NORMA

- ▶ EN 12697-10 ▶ EN 12697-30

76-B4432

Compactador automático Marshall para muestras de 101,6 mm de diámetro. Conforme a la norma EN, 230 V, 50 Hz, monofásico

76-B4433

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico

76-B4434

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Accesorios

76-B4000/CB

Armario de reducción del ruido para compactadores automáticos Marshall ASTM y EN

Los compactadores automáticos Marshall pueden instalarse en fábrica dentro de un armario que proporciona tanto insonorización (inferior a 78 dB) como seguridad para el operador conforme a las directivas de la CE, pues la máquina se para automáticamente al abrirse la puerta. El armario se entrega desmontado con instrucciones para una instalación sencilla en el laboratorio.

- Dimensiones: 850 x 670 x 2200 mm aprox.
- Peso aproximado: 130 kg



Compactadores EN y ASTM. Detalle del mecanismo elevador.



Compactadores EN y ASTM. Detalle del mecanismo de fijación



Armario de reducción del ruido y de seguridad para compactadores automáticos Marshall ASTM y EN modelo 76-B4000/CB

NORMA

- ▶ ASTM D6926 ▶ AASHTO T245
- ▶ ASTM D1559

COMPACTADOR MARSHALL MANUAL



Este conjunto consta de un pedestal de compactación de madera, una varilla de sujeción para mantener el martillo en posición perpendicular, un martillo de compactación y un soporte para el molde. Todos los componentes pueden solicitarse individualmente.

76-B0058/AC
Compactador Marshall manual.

Piezas de recambio

76-B0058/A
Martillo de compactación para muestras de 4".

76-B0059
Pedestal de compactación.

76-B0058/B
Pedestal de compactación BS.

76-B0059/1
Guía del martillo.

76-B0056/A
Soporte del molde de compactación.



76-B0057, 76-B0057/B5, 76-B0059 con 76-B0056/A, 76-B0059

Molde de compactación estándar de 101,6 mm de diámetro (4"), que incluye placa base, cuerpo del molde y el collar de llenado, conforme a las normas ASTM y EN

Piezas de molde

76-B0057/1
Placa base

76-B0057/A2
Cuerpo del molde

76-B0057/A3
Collar de llenado

Otros accesorios

76-B0060
Discos de papel de 101 mm de diámetro (4"). Coloque la base del molde antes de introducir la mezcla. Paquete de 1000.

76-B0057/B5
Placa de extracción. Para extraer muestras de 101,6 mm (4")

NORMA

- ▶ ASTM D1559 ▶ AASHTO T245
- ▶ EN 12697-10 ▶ EN 12697-30
- ▶ ASTM D6926

MOLDES DE COMPACTACIÓN MARSHALL Y OTROS ACCESORIOS

Todos los moldes son de acero y están protegidos contra la corrosión. Están diseñados especialmente para su uso con los compactadores automáticos. Las tres partes de los moldes de compactación se pueden adquirir individualmente. Ver piezas de recambio.

Conforme a la norma ASTM D6926 (ex D1559), la compactación también puede realizarse manualmente.

76-B0057



76-B0060, 76-B0057/B5

Accesorios EN 12697-30

76-B0042/1
Bloque de acero de 100 mm de diámetro, 50 mm de altura. Para el calentamiento inicial del martillo de compactación.

76-B0043/4
Placa de almacenamiento con seis discos de 100 mm de diámetro. Para enfriar las muestras en aire.

Estabilidad Marshall, sensibilidad al agua, resistencia a la tracción indirecta

PRENSAS MARSHALL

Bajo esta denominación ofrecemos varias máquinas de ensayos que cumplen con una o más de las siguientes normas:

Norma	Título	Máquina de ensayo
ASTM D1559	Resistencia al flujo de plástico de mezclas asfálticas (1981)	76-B0030 34-V1072
		76-B0030/A 34-V1172
		76-B3802 70-T1082 70-T1192
ASTM D5581	Resistencia al flujo de plástico de mezclas asfálticas en muestras de 6" de diámetro	76-B3802 70-T1082
ASTM D6927	Método de ensayo estándar para determinar la estabilidad Marshall y el flujo	34-V1072 70-T1192
ASTM D6931	Método de ensayo estándar para determinar la resistencia a la tracción indirecta (IDT)	34-V1172
ASTM D8225	Índice de tolerancia al agrietamiento por tracción indirecta	
EN 12697-12	Determinación de la sensibilidad al agua	76-B3802 70-T1082
EN 12697-23	Determinación de la resistencia a la tracción indirecta	34-V1072 70-T1192
EN 12697-34	Ensayo Marshall	34-V1172

* Con los accesorios adecuados

NORMA

▶ ASTM D1559 ▶ ASTM D5581 ▶ AASHTO T245 ▶ ASTM D6927

PRENSA DE COMPRESIÓN MARSHALL ANALÓGICA



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » 50 kN de capacidad máxima, adecuada para ensayos con muestras de 4" y 6" de diámetro
- » Todos los anillos dinamométricos se suministran con un reloj comparador de alta resolución de 0,001 mm, garantizando el cumplimiento estricto de las normas.
- » Velocidad de la placa 50,8 mm/min.

76-B0030/A con 76-B0033 y 76-B0034

Un bastidor de compresión montado en una plataforma con motor y engranaje de tornillo sin fin alojado dentro de la unidad base. La máquina se suministra con anillo dinamométrico de 30 kN de capacidad, incorporando un vástago de frenado para mantener la lectura máxima. Para ensayos con muestras de 6" (152,4 mm) de diámetro, deberá utilizarse el anillo dinamométrico 82-T1009/F en lugar del de 30 kN que viene instalado en la máquina. Ver accesorios.

El molde de estabilidad y el medidor de flujo deberán solicitarse por separado. Ver accesorios.

La máquina también está disponible en la versión de solo bastidor (76-B0030), para una configuración alternativa.

- Potencia nominal: 736 W
- Dimensiones totales (altura x longitud x fondo): 1028 x 392 x 560 mm
- Peso aproximado: 85 kg



76-B0030/A

Presna de compresión Marshall analógica. Con anillo dinamométrico de 30 kN de capacidad con función de retención de valores máximos, equipada con reloj comparador de 0,001 mm de resolución (totalmente en cumplimiento con las normas) y dispositivo de compresión. 230 V, 50 Hz, monofásica

76-B0030/AY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica

76-B0030/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Solo bastidor de carga:

76-B0030

Presna de compresión Marshall, solo bastidor, 50 kN de capacidad, 230 V, 50 Hz, monofásica

76-B0030/Y

Presna de compresión Marshall, solo bastidor, 50 kN de capacidad. 230 V, 60 Hz, monofásica

76-B0030/Z

Presna de compresión Marshall, solo bastidor, 50 kN de capacidad, 110 V, 60 Hz, monofásica

Ver Accesorios para completar la versión de solo bastidor 76-B0030

34-T0104/I0

Dispositivo de compresión. Para colocar el anillo dinamométrico, presionar el molde de estabilidad

82-T1007/F

Anillo dinamométrico de 30 kN de capacidad, equipado con indicador de 0,001 mm de resolución, con función de vástago de frenado para mantener la lectura máxima.

82-T1009/F

Anillo dinamométrico de 50 kN de capacidad, equipado con indicador de 0,001 mm de resolución, con función de vástago de frenado para mantener la lectura máxima. (Como alternativa al modelo de 30 kN)

Configuración alternativa

82-T1007/FC

Anillo dinamométrico de 30 kN de capacidad, equipado con indicador de 0,01 mm de resolución, con función de vástago de frenado para mantener la lectura máxima.

82-T1009/FC

Anillo dinamométrico de 50 kN de capacidad, equipado con indicador de 0,01 mm de resolución, con función de vástago de frenado para mantener la lectura máxima. (Como alternativa al modelo de 30 kN)

NORMA

- ▶ ASTM D1559 ▶ ASTM D5581 ▶ ASTM D6927 ▶ ASTM D6931
- ▶ AASHTO T245 ▶ EN 12697-12 ▶ EN 12697-23 ▶ EN 12697-34
- ▶ AASHTO T283

PRENSA DE COMPRESIÓN MARSHALL DIGITAL

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » 50 kN de capacidad
- » Célula de carga con galga extensométrica de alta precisión y transductor de desplazamiento incluidos
- » Pantalla táctil gráfica de 240 x 128 píxeles, controlada por iconos que muestran figuras y diagramas
- » Alta resolución: 132 000 puntos
- » Gran capacidad de almacenamiento en memoria USB de los datos descargables al PC
- » Puerto Ethernet para conexión a PC
- » Paquete de software disponible para procesamiento de datos e impresión, con base de datos (no incluida)
- » Para ensayos Marshall y de tracción indirecta



El bastidor es idéntico a la versión 76-B0030/A. La máquina está equipada con una célula de carga con galga extensométrica de alta precisión y un transductor de desplazamiento, ambos conectados al sistema de adquisición y procesamiento de datos Digimax Touch (que forma parte del sistema), que incluye una gran pantalla y software estándar para ensayos Marshall o de tracción indirecta. Para conocer más detalles, véase Software de PC.

La prensa se puede completar con un software de PC (ver accesorios) adecuado para realizar ensayos de CBR, Marshall, de tracción indirecta y universales de carga/desplazamiento. Los datos se muestran numérica y gráficamente en tiempo real.

Nota: Para obtener información detallada y completa sobre el sistema de adquisición y procesamiento de datos Digimax TS y el software 82-SW/CMU, consulte la página 129

76-B3802

Prensa de compresión Marshall con panel de control digital y unidad de lectura, pistón motorizado, estructura de dos columnas y travesaño ajustable, célula de carga de 50 kN de capacidad, transductor de desplazamiento externo de 25 mm de recorrido, dispositivo de compresión y conector entre la célula de carga y el travesaño. 230 V, 50 Hz, monofásica

76-B3803

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica

76-B3804

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Accesorios (para todas las máquinas)

Para ensayos Marshall, conforme a las normas ASTM/AASHTO y EN 12697-34

76-B0033/4

Molde de estabilidad para muestras de 4" (101,6 mm) de diámetro

76-B0033/6

Molde de estabilidad para muestras de 6" (152,4 mm) de diámetro conforme a la norma ASTM D5581

76-B0034

Medidor de flujo (solo para su uso con los modelos 76-B0030 y 76-B0030/A)



76-B033/C, 76-B0033

76-B0034

Para ensayos de tracción indirecta, conforme a las normas EN 12697-12, EN 12697-23, ASTM 6931, ASTM D8225, AASHTO T283

76-B0078/F

Bastidor para el dispositivo de tracción indirecta.

Se debe completar con un par de cintas de carga adecuadas. Dispositivo de tracción indirecta para muestras bituminosas compactadas de 160 mm (6") de diámetro con cintas de carga para muestras de 150 mm de diámetro

76-B0078/F1

Par de cintas de carga para muestras de 100 mm de diámetro

76-B0078/F2

Par de cintas de carga para muestras de 150 mm de diámetro

76-B0078/F3

Par de cintas de carga para muestras de 1160 mm de diámetro



76-B0078/F con 76-B0078/F1 y 76-B0078/F2

Ligadura entre capas. Ensayo de adherencia al corte (ensayo Leutner).

EN 12697-48

76-B0033/E

Aparato de ensayos de adherencia al corte, para someter muestras de 150 mm de diámetro a la carga de corte directo.

76-B0033/E1

Adaptador para ensayos con muestras de 100 mm de diámetro con el aparato de ensayos de adherencia al corte



Material en las bases de betunes orgánicos para la construcción de carreteras y aeropuertos. (Norma rusa).

GOST 12801

76-B0033/D

Molde de estabilidad para muestras de 71,4 mm de diámetro



Software para PC

82-SW/CMU

Software para PC adecuado para ensayos universales, CBR, Marshall y de tracción indirecta. Véase la página 125



Ejemplo de software 82-SW/CMU. Ensayo Marshall en curso

Estabilidad Marshall

Otras máquinas de ensayos para realizar ensayos Marshall y de tracción indirecta

MULTISPEED

MÁQUINAS DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN

La solución ideal para el laboratorio de ensayos en carreteras. Su capacidad de 50 o 100 kN y la velocidad del ensayo totalmente variable de 0,2 a 51 mm/min. permiten realizar no solo los ensayos CBR y Marshall, sino otras muchas aplicaciones como, por ejemplo, ensayos de tracción indirecta, ensayos triaxiales rápidos, ensayos uniaxiales y no confinados en muestras de suelos y, en general, cualquier ensayo que precise control por desplazamiento. Disponibles en dos versiones:

Para obtener información completa y detallada, consulte la página 126 o visite nuestro sitio web

MULTISPEED DIGITAL

34-V1072

La máquina puede equiparse con sistemas de medición de carga/desplazamiento analógicos o digitales, así como con los accesorios especifi-

cos para adaptarse a las necesidades de un laboratorio fijo o móvil. Los distintos accesorios para el ensayo y las normas relevantes se muestran en las páginas 340 y 341.

MULTISPEED AUTOMÁTICA CON PANTALLA TÁCTIL PARA EL CONTROL DE LA VELOCIDAD Y LA ADQUISICIÓN DE DATOS

34-V1172

No se requiere un transductor externo para medir el desplazamiento. El firmware permite realizar calibraciones del transductor y configurar hasta 10 perfiles de ensayo, guardando los datos en el dispositivo. En la pantalla táctil, se muestra un gráfico del ensayo y los datos del transductor en tiempo real. La máquina lleva incorporada la adquisición de datos con cuatro canales, dos dedicados a las células de carga de la galga extensométrica y dos para transductores lineales potenciométricos, pudiéndose utilizar uno de cada durante el ensayo.

UNIFRAME

70-T1182 y 70-T1192

Máquinas de ensayos universales electromecánicas, de 50 y 100 kN de capacidad, adecuadas para cualquier tipo de ensayo que requiera control por carga o desplazamiento.

Para obtener información completa y detallada, consulte las páginas 318 y 320 o visite nuestro sitio web



34-V1072 Con accesorios de ensayo Marshall (modo analógico)



34-V1072 Con accesorios de ensayo Marshall (modo digital)



MULTISPEED 34-V1172 equipado con accesorios digitales para ensayos Marshall



Baños-maría

NORMA

► EN 12697-34 ► ASTM D5581 ► ASTM D6927 ► AASHTO T245

Se utiliza para el acondicionamiento de muestras para ensayos Marshall ($60 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$) y otras muestras de asfalto (por ejemplo, muestras de alquitrán a $37,8 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$) en agua. Los baños-maría están disponibles en cuatro tamaños diferentes: 30, 40 (con unidad refrigerante), 56 y 110 litros de capacidad. Termostato digital e indicador de temperatura, carcasa interior y exterior en acero inoxidable. Se suministra con base perforada, estante y cubierta. Los baños-maría están disponibles con o sin sistema de recirculación continua (consulte las especificaciones técnicas). El sistema de recirculación continua de agua asegura la uniformidad de la temperatura. El modelo más grande, con sistema de recirculación, también responde al requisito de la norma ASTM D5581 de disponer de un baño más profundo para muestras de 6".

Nuestra gama de productos también incluye el modelo 65-D1409/A equipado con unidad refrigerante con rango de temperatura a partir de $5 \text{ }^\circ\text{C}$, para cumplir con la norma EN 12697-23. Este modelo se describe completamente en la página 292

76



76-B0067/A 76-B0067/B

Código	76-B0066/A 76-B0066/B	76-B0067/A 76-B0067/B	76-B0067/C	65-D1409/A
Capacidad	30 l	56 l	110 l	40 l
Capacidad de muestras Marshall, aprox.	12	20	30	15
Rango de temperaturas, $^\circ\text{C}$	Desde temperatura ambiente hasta 60	Desde temperatura ambiente hasta 60	Desde temperatura ambiente hasta 95	De +5 a +60
Precisión, $^\circ\text{C}$	± 1	± 1	± 1	± 1
Potencia, W	1200	1200	2500	2000
Bomba de recirculación	Solo 76-B0066/B	Solamente 76-0067/B	sí	sí
Dimensiones interiores mm (anchura x fondo x altura)	500 x 300 x 185	610 x 500 x 185	600 x 500 x 280	550 x 360 x 200
Dimensiones exteriores	640 x 340 x 240	650 x 540 x 240	816 x 547 x 600	830 x 480 x 950
Peso aproximado, kg	9,5	20	30	62



76-B0067/C, baño-maría con sistema de recirculación de agua, adecuado también para muestras Marshall según la norma ASTM D5881 que requiere un baño más profundo.

76-B0066/A

Baño-maría digital, 30 litros de capacidad, 230 V, 50-60 Hz, monofásico

76-B0066/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

76-B0067/A

Baño-maría digital, 56 litros de capacidad, 230 V, 50-60 Hz, monofásico

76-B0067/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

76-B0066/B

Baño-maría digital con sistema de recirculación de agua, 30 litros de capacidad, 230 V, 50-60 Hz, monofásico

76-B0066/BZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

76-B0067/B

Baño-maría digital con sistema de recirculación de agua, 56 litros de capacidad, 230 V, 50-60 Hz, monofásico

76-B0067/BZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

76-B0067/C

Baño-maría digital con sistema de recirculación de agua de 110 litros de capacidad con termostato PID, temperatura máxima $95 \text{ }^\circ\text{C}$. 230 V/50-60 Hz/ monofásico

76-B0067/CZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

65-D1409/A

Baño-maría con sistema de recirculación de agua con unidad de refrigeración, rango de temperatura de $+5$ a $+60 \text{ }^\circ\text{C}$ según la norma EN 12697-23. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

65-D1409/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico



65-D1409/A



76-B0066/A, 76-B0066/B

Martillo de compactación por vibración

76

NORMA

- ▶ EN12697-9 ▶ EN 12697-10
- ▶ EN12697-32 ▶ EN 13286-4
- ▶ BS 1377:4 ▶ BS 1924:2

Se utiliza para la compactación de muestras de suelo Proctor y CBR. Con el pisón adecuado, también se puede utilizar para la compactación de asfalto en el "Ensayo de porcentaje de fallo por densidad". Vease Compactador Vibratorio para muestras PRD.

El martillo se suministra sin bastidor de soporte ni pisonos, que deberán solicitarse por separado. Ver accesorios.

- Dimensiones totales (anchura x fondo x altura): 130 x 530 x 380 mm
- Peso aproximado: 6,8 kg

Información para pedidos

33-T8702/A

Martillo vibratorio. 220-240 V, 50-60 Hz, monofásica

33-T8702/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Accesorios

33-T8702/FR

Bastidor de soporte para martillo vibratorio.
- Peso: 26 kg aprox.

33-T8702/W

Peso adicional, 20 kg en total, para el bastidor de acero modelo 33-T8702/FR

33-T0087/6

Pisón pequeño, 102 mm de diámetro, solo cabezal

33-T0087/7

Pisón grande, 146 mm de diámetro, solo cabezal

33-T0087/8A

Vástago, 300 mm de longitud



33-T8702/A con 33-T8702/FR, 33-T0087/6, 33-T0087/7 y molde

76-B0088

Molde PRD (porcentaje de fallo por densidad).

Molde ranurado y placa base para porcentaje de fallo por densidad

Se usa para determinar el grado de compactación del asfalto para ensayos de control de calidad del pavimento en carreteras; este dispositivo consta de un molde, ranurado verticalmente en un lado, junto con una placa base acoplada con abrazadera. Ambas partes están chapadas para protegerlas contra la corrosión. Peso: 20 kg (aprox.)



76-B0088

Ensayos estáticos en mezclas asfálticas

JUEGO DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN DE DURIEZ

El ensayo Duriez se lleva a cabo para determinar y estudiar las propiedades físicas y mecánicas de las mezclas asfálticas. Producimos dos conjuntos para realizar el ensayo: uno para muestras de 80 mm de diámetro y otro para muestras de 120 mm. Todas las piezas son de acero protegido contra la corrosión. Las muestras de 80 y 120 mm de diámetro se pueden comprimir con nuestro modelo UNIFRAME 250 70-T2502, de 250 kN de capacidad. Para más información, consulte las páginas 322 y 323.



Información para pedidos

77-B0090

Juego para ensayos con muestras de 80 mm de diámetro, consta de:

77-B0090/A1

Molde de 80 mm de diámetro

77-B0090/A2

Contenedor cilíndrico de 80 mm de diámetro

77-B0090/A3

Pistón de extracción de 80 mm de diámetro

77-B0090/A4

Pistones superior e inferior de 80 mm de diámetro

77-B0090/A6

Pistones superior e inferior grabados de 80 mm

77-B0090/A5

Juego de dos semidistanciadores de 80 mm de diámetro

77-B0091

Juego para ensayos con muestras de 120 mm de diámetro, consta de:

77-B0091/A1

Molde de 120 mm de diámetro

77-B0091/A2

Contenedor cilíndrico de 120 mm de diámetro

77-B0091/A3

Pistón de extracción de 120 mm de diámetro

77-B0091/A4

Pistones superior e inferior de 120 mm de diámetro

77-B0091/A6

Pistones superior e inferior grabados de 120 mm de diámetro

77-B0091/A5

Juego de dos semidistanciadores de 120 mm de diámetro

Todos los componentes anteriores también pueden pedirse por separado

BITUMIX

Mezclador de laboratorio automático

NORMA

▶ EN 12697-35

MEZCLADOR DE LABORATORIO AUTOMÁTICO



El diseño y los ensayos de mezclas asfálticas incluyen varios ensayos de laboratorio como el ensayo de estabilidad de Marshall (EN 12697-34), compactación giratoria (EN 12697-31), compactación de planchas en laboratorio (EN 12697-33), preparación de muestras para máquinas de pista (EN 12697-22) y determinación de la rigidez incluido el ensayo de fatiga de vigas (EN 12697-24, EN 13108).

Para producir muestras para realizar los ensayos anteriores, es esencial que la preparación de las mezclas asfálticas se lleve a cabo a una temperatura de referencia y en un período de tiempo limitado, con el fin de reducir la degradación mecánica de los áridos. El mezclador también deberá ser capaz de recubrir completamente todas las sustancias minerales en no más de 5 minutos, según se establece en la norma EN 12697-35.

- Potencia: 7000 W (total)
- Dimensiones totales: 1350 x 650 x 1205 (anchura x fondo x altura)
- Peso aproximado, 320 kg

77-PV0077/C

Mezclador automático de laboratorio BITUMIX, 30 litros de capacidad. 380-400 V, 50 Hz, trifásico

77-PV0077/CZ

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico



Detalle del panel de control

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Ideal para preparar muestras en el laboratorio para aplicaciones de diseño de mezclado
- » Nuevo tambor de mezcla y sistema de calentamiento mejorados que se ajustan rápidamente hasta 250 °C
- » Capacidad de mezclado de hasta 30 litros
- » Velocidad de mezclado ajustable de 5 a 35 rpm
- » Temperatura de mezclado ajustable hasta 250 °C
- » Contenedor de mezcla de acero inoxidable (AISI 304)
- » Control de temperatura con sonda PT 100
- » Panel de control con pantalla digital de temperatura de mezcla, termostato, controlador de la velocidad de mezclado y comandos
- » Fácil descarga gracias al sistema de inclinación motorizado del contenedor
- » Ángulo de inclinación ajustable hasta 130° para facilitar la descarga



Detalle del tambor con eje de mezclado helicoidal



Carga de áridos



Detalle de la descarga: el cilindro de mezclado gira mediante un sistema de inclinación motorizado para facilitar la descarga. El ángulo de inclinación se ajusta a 130 °C para acelerar el proceso de descarga.

MEZCLADOR PLANETARIO DIGITAL DE LABORATORIO



Un dispositivo robusto para el amasado eficiente de mezclas de asfalto, este modelo va montado sobre una mesa con acción de amasado giratoria y una cubeta y un agitador que se colocan y se retiran fácilmente. La rejilla frontal, al abrirse, detiene la máquina automáticamente para proteger al operador conforme a los requisitos de la CE. La velocidad de mezclado se puede seleccionar fácilmente (también ajustable durante el amasado).

- Potencia: 370 W
- Dimensiones totales: 465 x 540 x 620 mm (longitud x fondo x altura)
- Peso: 35 kg (aprox.)

76-B0702
Mezclador planetario de laboratorio, 5 litros de capacidad, con cubeta y agitador. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

76-B0704
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Capacidad del recipiente 5 l
- » Velocidad del agitador/planetaria ajustable de 12/5 a 149/65 rpm, dependiendo de la consistencia de la masa.
- » Control continuo de velocidad variable (tecnología VFD).
- » Pantalla digital alfanumérica de 2 x 16 caracteres con teclado.
- » Características de seguridad que incluyen parada de emergencia, rejilla de seguridad de acero y microinterruptor que evita que la máquina se ponga en marcha sin la cubeta en su lugar.
- » Equipo operado con un software dedicado de fácil uso.
- » Se puede equipar con calentador eléctrico para calentar la mezcla asfáltica hasta 180 °C. Ver accesorios

Accesorios

Calentadores eléctricos

Se utilizan para calentar las mezclas asfálticas contenidas en la cubeta de mezcla hasta un máximo de 180 °C. Con regulador electrónico de temperatura. Se puede acoplar fácilmente a la cubeta del equipo mediante un dispositivo de resorte.

76-B0702/H
Calentador eléctrico para el mezclador 76-B0702. 700 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

76-B0702/HZ
Calentador eléctrico para el mezclador 76-B0704. 700 W, 110 V, 60 Hz, monofásico.



Gancho mezclador de acero inoxidable

MEZCLADORES PLANETARIOS DE LABORATORIO DE 10 Y 20 L DE CAPACIDAD

Estos mezcladores de accionamiento mecánico tienen un funcionamiento similar a la versión digital de 5 litros y también se pueden utilizar para otras aplicaciones como, por ejemplo, para mezclar muestras de subbases de suelo. Se suministran con cubeta y agitador.

Modelos 76-	B0072	B0075/B
Capacidad en l	10	20
Velocidades del mezclador planetario	8 pos. 50 a 150	8 pos. 50 a 150
Velocidades del husillo	10 pos. 115 a 400	10 pos. 180 a 540
Potencia	370 W	736 W
Dimensiones totales, mm	570 x 340 x 585	730 x 610 x 1180 mm
Peso aprox.	42 kg	128 kg

76-B0072
Mezclador planetario de laboratorio, 10 litros de capacidad, con agitador. 230 V, 50 Hz, monofásico

76-B0072/Y
Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico

76-B0072/Z
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

76-B0075/B
Mezclador planetario de laboratorio, 20 litros de capacidad, con agitador. 380 V, 50 Hz, trifásico

76-B0075/BZ
Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico



76-B0072

Accesorios

Calentadores eléctricos

76-B0072/HM
Calentador eléctrico para el mezclador 76-B0072. 1000 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

76-B0072/HMZ
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

76-B0075/HM
Calentador eléctrico para el mezclador 76-B0075/B. 1000 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

76-B0075/HMZ
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Ganchos mezcladores

76-B0072/9
Gancho mezclador para mezcladores 76-B0072

76-B0075/9
Gancho mezclador para mezcladores 76-B0075



76-B0075/B equipado con calentador eléctrico 76-B0075/HM



Compactadores electromecánicos lineales de rodillo



Serie 77-PV41A02

Versión estándar con pantalla de control táctil de 8"



Serie 77-PV41C05

Versión avanzada con control desde PC

SERIE ROLLERCOMP

NORMA

- ▶ ASTM D8079 ▶ EN 12697-33
- ▶ TP Asphalt-StB parte 33



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

CARACTERÍSTICAS COMUNES

- » Funcionamiento completamente electromecánico
- » El sistema de calentamiento de la base y el cabezal, así como la vibración en el rodillo, están disponibles de forma opcional
- » Dimensiones del molde: 500 x 400, 500 x 300, 400 x 300, 300 x 300 y 320 x 260 mm, 195 mm de altura
- » Dirección de la compactación siguiendo el lado más largo (mayor) del molde para obtener muestras de la longitud adecuada conforme a las normas
- » Cubierta de deslizamiento vertical para un fácil acceso y visión lateral completa desde tres lados
- » Carga de compactación máxima 30 kN
- » Velocidad lineal controlada y definida por el usuario de hasta 300 mm/segundo y pausa ajustable en el punto de inversión del molde
- » Ideal para producir vigas de ensayos para flexión en 4 puntos (EN 12697-24, EN 12697-26, AASHTO T321) y planchas de hasta 38 mm
- » Sistema de control de lazo cerrado PRO-COMPACT
- » Personalización del ciclo de compactación que se puede guardar y recuperar de la base de datos

*PRO-COMPACT Características únicas

El procedimiento de compactación combinado por carga/desplazamiento consiste en una compactación controlada por desplazamiento, lo que garantiza una superficie plana de la plancha compactada, seguida de una fase de compactación controlada por carga, que reproduce la compactación real de las carreteras.



Serie 77-PV41A02



Detalle del cabezal que incorpora la unidad de vibración

77



Serie 77-PV41C05



Cubierta de deslizamiento vertical para un fácil acceso y visión lateral desde tres lados



Detalle del cabezal y el molde

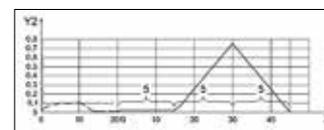
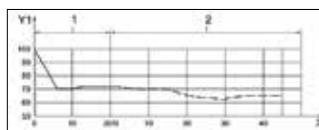


Características adicionales de la versión avanzada con control desde PC

- » Posibilidad de programar procedimientos definidos por el usuario como una combinación libre de ciclos controlados por carga y desplazamiento (o combinados)
- » PC "todo en uno" con pantalla táctil de 21", PC y software incluido
- » Medición de la carga mediante dos células de carga de precisión
- » Incluye el procedimiento de compactación recogido en la nueva norma EN 12697- 33, método 7.3, y en la TP Asphalt-StB parte 33, con una primera compactación controlada por desplazamiento para garantizar una superficie de la muestra plana, seguido de una segunda fase de compactación controlada por carga, la cual replica la compactación real en la superficie de la carretera.
- » Personalización del ciclo de compactación que se puede guardar y recuperar de la base de datos



Sistema con plancha de 500 x 400 mm y husillo a bolas de precisión



La versión avanzada permite la realización del procedimiento de compactación controlado por energía que exige la nueva norma EN 12697-33 cláusula 7.3 y TP Asphalt-StB parte 33, compuesto por una combinación fija de ciclos controlados por desplazamiento y por carga.

PREsBOX® Compactador con caja de corte para prismas de mezclas asfálticas

Solución única para la preparación de muestras

NORMA

▶ ASTM D7981



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » El PREsBOX produce una muestra prismática con unas dimensiones de 450 mm (longitud) x 150 mm (anchura) x 120 a 185 mm (altura)
- » Los prismas de mezclas asfálticas preparados en el compactador PREsBOX se pueden cortar o perforar para producir 4-6 vigas prismáticas o 1-4 muestras cilíndricas
- » El PREsBOX lo puede manejar una sola persona
- » Produce muestras con una distribución de los vacíos y una orientación de las partículas excelentes
- » Diseñado para desbloquear fácilmente el molde de compactación, facilitando la extracción sin esfuerzo de la muestra a una altura segura, con seguridad de manejo y para el usuario

El PREsBOX ofrece la más novedosa tecnología de preparación de muestras y evaluación de la mezcla. El PREsBOX produce muestras de mezclas asfálticas de gran calidad de las que se pueden extraer vigas y cilindros con una distribución de vacíos, una homogeneidad y una orientación de las partículas excelentes.

La acción de corte exclusiva del PREsBOX reproduce fielmente las condiciones en que se encuentra la mezcla asfáltica en el terreno y produce muestras con una homogeneidad y unas propiedades volumétricas excelentes, aportando una trabajabilidad excepcional.

El PREsBOX también ofrece una medición precisa de la trabajabilidad (esfuerzo relativo necesario para la compactación) del asfalto preparado en caliente (HMA) necesario en el terreno para lograr la cantidad de vacíos pretendida.

El compactador con caja de corte PREsBOX incluye una interfaz con PC para que el usuario introduzca los parámetros de compactación y la visualización en tiempo real de los datos, como la altura de la muestra, la tensión vertical, la tensión de corte y los vacíos por ciclo.

Para controlar el PREsBOX hay un controlador de altas prestaciones, el cual ofrece un rendimiento de vanguardia, un control sin precedentes y lo último en adquisición de datos.

El PREsBOX permite la interacción ergonómica de los usuarios con el equipo

Tres sencillos pasos

El PREsBOX ha sido diseñado para reproducir las propiedades de la mezcla asfáltica sobre el terreno, de un modo sencillo y eficiente.



Carga del molde de compactación con la mezcla asfáltica

Utilizando el canalón de distribución que se suministra con el equipo, vierta el HMA en el molde de compactación. Las ranuras que hay en el canalón aseguran que el material se vuelca uniformemente. Las compuertas de descarga situadas en la parte inferior permiten que el material caiga libremente en el molde evitando la segregación.



Comienzo del ensayo

A continuación, el molde se introduce en el PREsBOX y se bloquea automáticamente en su posición. Utilizando el conocido software UTS de IPC Global, el usuario puede establecer los parámetros de compactación requeridos. Se puede iniciar entonces el proceso de compactación controlado desde el PC.



Extracción de la muestra

El molde de compactación se desbloquea, se coloca en posición de extracción y la muestra se eleva hasta una altura segura para permitir su retirada y refrigeración.

Especificaciones

- Movimiento de corte: Accionamiento mecánico a 4°
- Tensión vertical: Neumática definida por el usuario hasta 2 MPa
- Tamaño de la muestra: 450 mm x 150 mm x 120 - 185 mm (longitud x anchura x altura)
- Extractor de muestras integrado
- Carga de la muestra: Carga sencilla con el kit de accesorios incluido (incluye: canalón de distribución, herramienta niveladora y peine)
- Frecuencia de compactación: 3,7 ciclos/min. +/- 16 s/ciclo
- Dureza del molde: 50 Rockwell C (mínimo)
- Dureza de la placa: 50 Rockwell C (mínimo)
- Superficie del molde: acabado más liso que 1,6 µm
- Tamaño de la placa de carga: 448 mm x 149 mm (longitud x anchura)
- Acabado de la placa de carga: más liso que 1,6 µm

- Número de ciclos: definibles por el usuario (ilimitados)
- Suministro de aire: suministro de aire seco limpio a 600 kPa mínimo
- Tamaño (altura x anchura x fondo): 1540 mm x 1765 mm x 1050 mm
- Peso: 1100 kg

77-PV46A02
 PReSBOX, compactador con caja de corte para prismas de mezcla asfáltica.
 220 - 240 V, 50 - 60 Hz, monofásico.

Accesorios

79-PV71102
 Kit de filtración neumático - montaje en la pared, 12 bares.

77-PV46202
 Calentador para precalentar las paredes de la caja.
 220 V, 50- 60 Hz, monofásico

77-PV46204
 Calentador para precalentar las paredes de la caja.
 110 V, 60 Hz, monofásico

Muestras perfectamente uniformes

Los prismas de mezclas asfálticas preparados en el compactador PReSBOX se pueden cortar con la sierra automática universal (Autosaw, véase la pagina 353) o perforar con el equipo sacatestigos (vease la pagina 354) para producir vigas prismáticas o muestras cilíndricas adecuadas para usarse con los equipos AMPT, equipo autónomo de flexión cuatro puntos, AsphaltQube, TSRSTplus o UTM.

Las muestras cortadas a partir de prismas PReSBOX tienen propiedades idénticas con una distribución de los huecos y una orientación de las partículas uniformes, lo que garantiza unos resultados del ensayo coherentes y repetibles.

Muestras cortadas con el PReSBOX



- Muestra prismática producida por el PReSBOX



- Hasta cuatro muestras prismáticas de 70 mm de anchura



- Hasta seis muestras prismáticas de 50 mm de anchura



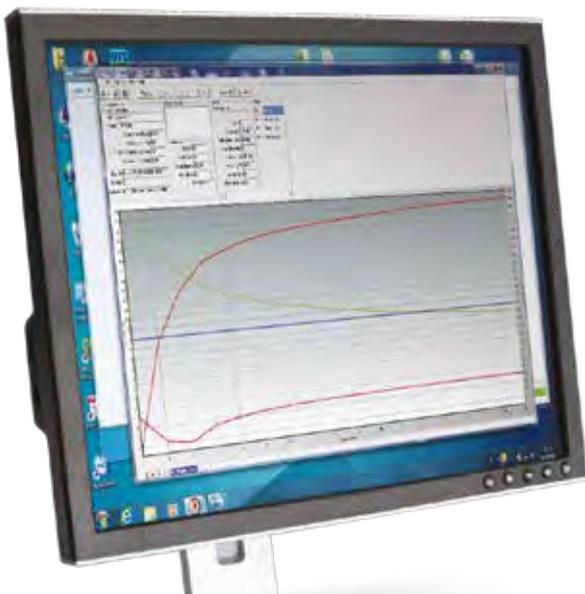
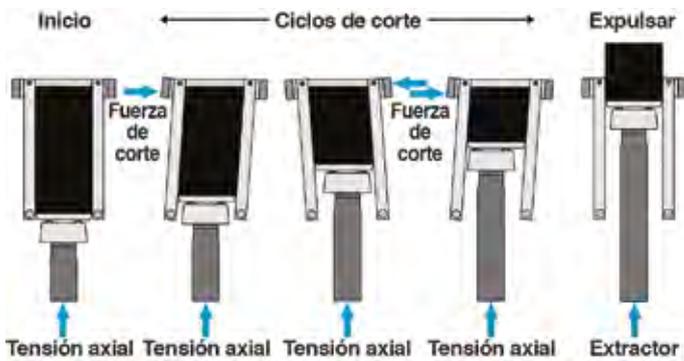
- Hasta cuatro muestras cilíndricas de 100 mm de diámetro



- Utilizando el sacatestigos se pueden extraer muchas muestras cilíndricas de una viga prismática



- Hasta dos muestras cilíndricas de 150 mm de diámetro para el ensayo Texas Overlay



Calentador de molde PReSBOX



Sierra automática para mezclas asfálticas

77-PV47105



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

AUTOSAW II

Aplicación

- Corte de prismas y planchas que se usarán en los ensayos de flexión en cuatro puntos conforme a las normas EN 12697-24D y 26B y AASHTO T321
- Corte de muestras trapezoidales que se usarán en los ensayos de flexión en dos puntos conforme a las normas EN 12697-24A y 26A
- Corte de testigos redondos de muestras cilíndricas para el equipo AMPT según la norma AASHTO R83
- Corte de muestras para el equipo TSRST conforme a las normas EN 12697-46 y AASHTO TP10
- Corte de planchas o testigos para maquinas de pista conforme a las normas EN 12697-22 y AASHTO T324
- Corte de muestras para ensayos de Prall conforme a la norma EN 12697-16
- Corte de muestras para ensayos con capas conforme a las normas TX-248-F y ASTM WK26816
- Corte de muestras para ensayos de flexión semicircular conforme a las normas EN 12697-44, AASHTO TP105, TP124, ASTM D8044 (excepto la muesca)
- Corte preciso de testigos cilíndricos de 100, 150 y 200 mm de diámetro a diferentes longitudes.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » CPU de control con pantalla táctil para una fácil configuración, incluyendo la velocidad del carro y la secuencia de retroceso
- » Sistema inteligente con interruptores limitadores ajustables que permiten realizar cortes repetitivos con una sobrecarrera mínima del carro, lo que ahorra tiempo
- » Armario de protección con varias puertas de acceso con cierre automático para garantizar una seguridad sin igual y un funcionamiento limpio en entornos de laboratorio.
- » Se pueden cortar planchas y prismas de cualquier forma y tamaño sin accesorios adicionales
- » Sujeción neumática de prismas y testigos
- » Pistola de aire comprimido para la limpieza de muestras y del sistema de corte
- » El sencillo sistema distanciador permite la preparación precisa de vigas o testigos
- » Avance y retroceso automáticos de la hoja de sierra hasta su posición inicial
- » Velocidad de corte ajustable para un acabado y un volumen óptimos de la muestra
- » El motor incluye un freno dinámico para detener inmediatamente la máquina al apagarla
- » Mecanismo de sujeción único para muestras cilíndricas, que minimiza el daño en la muestra. Uso de un tubo de PVC que produce un acabado superior y minimiza el desenchado de los bordes
- » Dispositivo para testigos circulares, de 100 o 150 mm de diámetro, con introducción automática de la muestra, longitud de hasta 200 mm; y dispositivo para testigos de hasta 200 mm de diámetro con introducción manual
- » Colocación de la muestra rápida y fácil
- » Diámetro de la hoja: 650 mm
- » Profundidad máxima de corte: 200 mm
- » Precisión: $\pm 1\%$ máximo según las normas



Dispositivo para muestras trapezoidales para flexión en dos puntos



Dispositivo de sujeción para planchas incluido en Autosaw II y Multisaw



Dispositivo para prismas y planchas



Dispositivo de acoplamiento automático para testigos de 100/150 mm de diámetro. Compatible únicamente con Autosaw II



Dispositivo para muestras para ensayos de máquinas de pista, flexión semi-circular y Disk Shaped Compact Tension



El armario de protección garantiza un fácil acceso para la colocación de la muestra, un funcionamiento seguro y protección contra el rociado durante el proceso de corte. Varias puertas con cierre automático en la parte delantera, trasera y superior evitan que el operador acceda a áreas peligrosas mientras disco de corte está en funcionamiento

MULTISAW

Sierra universal multifunción para cortar muestras de asfalto, hormigón y roca

77-PV47005



El modelo MULTISAW es mecánicamente idéntico al modelo AUTOSAW II y tiene las mismas aplicaciones. También puede albergar los mismos accesorios, salvo el dispositivo de acoplamiento automático para testigos.

Asimismo, se puede utilizar cómodamente para cortar muestras de hormigón y roca.



Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

Multi core-drill, sacatestigos de muestras asfálticas

77



Un sacatestigos de laboratorio superior para una extracción de testigos de altísima calidad en prismas, muestras cilíndricas y planchas.

77-PV75202

Sacatestigos, equipo de laboratorio para extracción de testigos de asfalto con sistema de sujeción para prismas de hasta 450 x 180 mm. Tres velocidades: 540, 1300, 1800 rpm 2200 W, 10 A. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

77-PV75204

Igual que el anterior, pero con tres velocidades: 560, 1300, 1850 rpm 2050 W, 16 A. 110 V, 60 Hz, monofásico

Opciones complementarias. A especificar en el momento de realizar el pedido.

77-PV75200/UP

Dispositivo opcional el cual le permite al taladro moverse lateralmente, hasta 80 mm, para una extracción de testigos en paralelo. La extracción bidireccional es apta para diámetros de 38, 50 y 75 mm.

Especificaciones técnicas

- Velocidades del motor: 540, 1300, 1800 rpm (para uso a 50 Hz) y 560, 1300, 1850 rpm (para uso a 60 Hz)
- Tamaño de la muestra cilíndrica: hasta 160 mm de diámetro, altura máxima de 400 mm
- Tamaño de las muestras prismáticas: hasta 450 x 180 x 150 mm
- Diámetros de extracción: de 38 a 150 mm (ver accesorios)
- Dimensiones (altura x anchura x fondo): 1400 x 600 x 800 mm
- Peso: 85 kg

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Para extraer testigos de 100 mm de diámetro y 150 mm de altura para el ensayo de Módulo Dinámico (AMPT, AASHTO T378/TP79, AASHTO R83) y de 30 a 75 mm de altura para ensayos de tracción indirecta (EN 12697-24 y 26)
- » Con dispositivo de soporte y sujeción, que garantiza que las muestras de asfalto producidas en el equipo PReSBOX están firmemente sujetas y en la posición correcta para la extracción de testigos
- » Base móvil y movimiento bidireccional que permiten maximizar el número de testigos extraídos de una misma muestra. Consulte las opciones de actualización
- » Los railes proporcionan una vía precisa y regular para el recorrido del taladro al cortar la muestra
- » Cubiertas transparentes de protección/antisalpicaduras según los requisitos de la CE

Incluye soporte y dispositivo de sujeción



El equipo incluye soporte y dispositivo de sujeción para colocar en la bandeja y así garantizar que los prismas asfálticos producidos en el PReSBOX de IPC Global están firmemente sujetos y en la posición correcta para la extracción de testigos. Los prismas obtenidos con la PReSBOX pueden también colocarse en la bandeja de acero inoxidable horizontalmente para la extracción de testigos de 150 mm de diámetro.

Accesorios

Brocas sacatestigos

Corona diamantada de pared fina, acoplamiento estándar fijo de 1 1/4" W, 400 mm de longitud total.

83-C0323

Corona diamantada para extraer una muestra de 150 mm de diámetro.

83-C0322

Igual que la anterior, pero para muestras de 100 mm de diámetro.

83-C0321

Igual que la anterior, pero para muestras de 75 mm de diámetro.

83-C0320

Igual que la anterior, pero para muestras de 50 mm de diámetro.

83-C0319

Igual que la anterior, pero para muestras de 38 mm de diámetro.

Desplazamiento bidireccional transversal para la opción de extracción de testigos en paralelo



El sacatestigos puede ser equipado con un dispositivo opcional (véase 77-PV75200/UP) el cual permite al taladro moverse hasta 80cm lateralmente para una extracción de testigos en paralelo. Este dispositivo, en combinación con el movimiento longitudinal del carrito, asegura un preciso alineamiento en la extracción y permite incrementar el número de testigos extraídos de un único prisma. La extracción bidireccional es apta para diámetros de 38, 50 y 75 mm.



KorBit, máquina de extracción de testigos

Accesorios (continuación)

Extracción de testigos de muestras de asfalto cilíndricas

77-PV75210

Sistema de sujeción para muestras cilíndricas de 50 a 150 mm de diámetro.



Un accesorio de sujeción cilíndrico exclusivo, fácil e intuitivo para extraer rápidamente testigos de muestras cilíndricas de hasta 150 mm de diámetro producidas con compactadores giratorios. La misma operación se puede realizar con la máquina KorBit 77-PV75302 que se suministra de serie con la abrazadera adecuada.

Extracción transversal

77-PV75220

Accesorio para la extracción transversal de testigos en muestras cilíndricas de 100 o 150 mm de diámetro, de hasta 300 mm de longitud



El innovativo sistema de sujeción transversal permite obtener muestras cilíndricas de 38, 50 y 75mm diámetro. Éste accesorio único garantiza que las muestras de 100 y 150mm de diámetro están debidamente sujetas durante la extracción, obteniendo así unas muestras perfectas.

77-PV75230

Espaciador para la extracción vertical de testigos en muestras de menos de 120 mm de grosor



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Para tomar muestras de testigos de hasta 150 mm de diámetro
- » Especialmente adecuado para la extracción de testigos de 100 mm de diámetro y 150 mm de altura para el ensayo de Módulo Dinámico (AMPT, AASHTO T378/TP79, AASHTO R83) y de 38 a 75 mm de altura para ensayos de tracción indirecta (EN 12697-24 y 26)
- » Con dispositivo de protección conforme a las prescripciones CE
- » Mecánicamente idéntico al Multi core-drill (velocidades, dimensiones y peso)

77-PV75302

Máquina de extracción de testigos KorBit con abrazaderas para muestras de hasta 150 mm de diámetro. Tres velocidades: 540, 1300, 1800 rpm 2200 W, 10 A. 230 V, 50 Hz, monofásica*

77-PV75304

Igual que la anterior, pero con las siguientes velocidades: 560, 1300, 1850 rpm 2050 W, 16 A. 110 V, 60 Hz, monofásica

* El modelo 77-PV75302 también puede funcionar a 220 V, 60 Hz. En este caso, las velocidades son de 560, 1330 y 1850 rpm

Brocas sacatestigos

Igual que las indicadas para el Multi core-drill

Máquina de extracción de testigos de pavimentos



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Motor de gasolina de gran calidad, de 4 tiempos, 6 CV
- » Escala de extracción de hasta 200 mm de diámetro
- » Resistente, compacta y portátil
- » Avance por tornillo vertical
- » Con llave de correa y llave inglesa

Esta sencilla y sólida máquina es una unidad portátil que puede transportarse fácilmente en una camioneta. Su potente motor de 6 CV es adecuado para todos los tipos de trabajos y de materiales. El peso relativamente alto de la máquina (106 kg) contribuye a su estabilidad durante la extracción.

- Dimensiones totales (anchura x fondo x altura): 520 x 1140 x 1100 mm
- Peso: 106 kg aprox.

77-B0202/B

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

Accesorios

Brocas sacatestigos

Además de las indicadas para el sacatestigos múltiple:

83-C0324

Corona diamantada para extraer un testigo de 200 mm de diámetro



Compactadores giratorios totalmente electromecánicos

78-PV20G02

Disponible en dos versiones:
GALILEO y
GALILEO Research

Galileo es la evolución natural del mundialmente reconocido Servopac de IPC Global, el compactador giratorio para investigación más popular desde hace más de 25 años. Muy apreciado por su diseño robusto y su fiabilidad, el Servopac ofrecía excelentes prestaciones todas ellas disponibles ahora en el compactador giratorio Galileo, basado en la nueva tecnología EmS.



La nueva gama Galileo representa una auténtica revolución en el campo de la compactación giratoria. Incluye los modelos más avanzados disponibles en el mercado



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

SERIE

GALILEO

NORMA

- ▶ EN 12697-10 ▶ EN 12697-31 ▶ ASTM D6925 ▶ AASHTO T312/TP4
- ▶ SHRP M002 ▶ AS 2891.2.2

La fácil y segura inserción y extracción del molde con elevación automática asegura un reducido esfuerzo para el operador y una mayor productividad.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Mecanismo de carga robusto y de alta precisión combinado con un bastidor extremadamente rígido que asegura una alta precisión y repetibilidad
- » Célula de carga montada directamente en el actuador vertical para una medición precisa de la carga y control de la realimentación
- » Tensión axial y velocidad de giro definidas por el usuario
- » Configuración de ensayos en hormigón fresco disponible
- » Fácil control mediante la pantalla táctil a color integrada de 7" o desde un PC conectado al equipo
- » Intuitivo Software para PC para el análisis de los datos y configuración del ensayo. Se pueden recibir también diagnósticos en tiempo real remotamente
- » Almacenamiento automático de datos en USB o en el PC
- » Fácil inserción y extracción del molde usando un elevador automático para asegurar un mínimo esfuerzo para el operador y una alta productividad
- » Fácil extracción de muestras con el extractor integrado
- » Medición opcional de corte directo y resistencia de par en tiempo real. Cálculo automático de la energía de compactación, un parámetro importante para investigación
- » Rango del ángulo de giro $0-3^\circ \pm 0,01$

El inteligente y sencillo mecanismo "ORBITAL", pendiente de patente, es el corazón de los compactadores giratorios y cremos modestamente que es digno del nombre del famoso científico Galileo

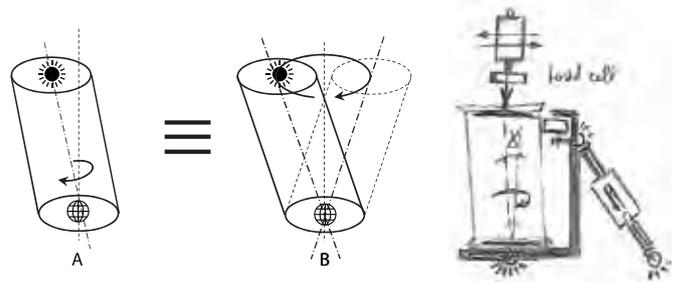


Detalle de la balanza integrada (opcional para ambos modelos) para la adquisición automática del peso y el cálculo de la densidad.

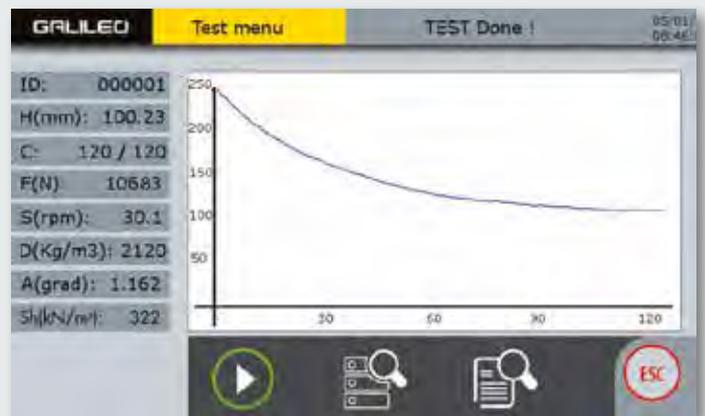
Características adicionales de la versión GALILEO Research

- Ángulo de giro perfecto con ajuste automático en lazo cerrado del ángulo durante el ensayo; el sistema recupera y ajusta las mínimas deformaciones independientemente de la carga vertical.
- Fácil y precisa regulación motorizada del ángulo de giro, definido y visualizado en el panel de control.
- Capaz de realizar un ciclo al final del ensayo a ángulo cero automáticamente.
- Medición en tiempo real de la fuerza de corte y la resistencia al par, así como cálculo automático de la energía de compactación, un parámetro importante para investigación.
- Adquisición automática de peso y cálculo de densidad con la balanza integrada (opcional).
- Rango de ángulo de giro $0-3^\circ \pm 0,005$.

78



El inteligente mecanismo "ORBITAL", pendiente de patente, se caracteriza por la sencilla rotación del molde alrededor de sus propios ejes inclinados, lo que da como resultado un movimiento preciso y regular que mantiene constante el ángulo de giro en todo momento. El ajuste micrométrico del ángulo de giro se realiza mediante un dispositivo mecánico (versión Galileo) o por el sistema de servo-actuación electromecánico EmS (versión Galileo Research)



GYRUCOMP

Compactadores giratorios



78

La solución ideal para los laboratorios de control en obra. Ligero y portátil, puede instalarse fácilmente en laboratorios móviles.

Relación calidad/precio muy atractiva. Miles de unidades funcionando con éxito en todo el mundo.

NORMA

- ▶ EN 12697-10 ▶ EN 12697-31 ▶ ASTM D6925 ▶ AASHTO T312/TP4
- ▶ SHRP* M002

* Strategic Highway Research Program - Programa Estratégico de Investigación de Autopistas

Estructura monocasco de acero, robusta pero ligera y de gran rigidez, que incorpora un cilindro neumático para la aplicación de la carga vertical y un adecuado sistema electromecánico de giro y rotación de moldes. Este diseño proporciona resultados de ensayo altamente precisos y repetibles, junto con una rigidez y estabilidad de ángulo que se sitúan cómodamente dentro de los límites definidos en la norma EN 12697-31. El gran panel de control de pantalla táctil integrado y fácil de usar, muestra el gráfico del ensayo en tiempo real. El firmware integrado incluye doce idiomas, lo que hace que la interfaz se adapte a las necesidades del usuario local y también ofrece la opción de controlar los ensayos desde un PC.

La máquina se puede equipar con el extractor electromecánico. Ver accesorios.

La máquina se suministra con una herramienta de calibración de la altura, software para PC, manguera de aire, instrucciones de funcionamiento y certificado de calibración. Disponible en dos versiones:

78-PV2522

conforme a las normas AASHTO/ASTM y

78-PV2522/E

conforme a las normas EN

Los modelos predefinidos según las normas ASTM/AASHTO se suministran con certificados de conformidad Accredia de carga, desplazamiento y ángulo interno. Los modelos predefinidos según las normas EN se suministran con el certificado de conformidad Accredia de carga, desplazamiento y ángulo interno, incluidos todos los parámetros requeridos en la norma EN 12697-31 anexo C ("factor de estabilidad", "factor de paralelismo", "factor de giro completo").

Moldes cilíndricos, distanciadores y compresor de aire no incluidos. Ver accesorios.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Alta productividad, diseñados para un uso continuo e intensivo
- » Elevada rigidez y ligereza, gracias al sistema Orbital patentado
- » Ideales también para laboratorios móviles
- » Muy fiables y precisos
- » Certificado conforme a las normas EN y AASHTO
- » Aprobado como compactador giratorio Superpave™ en EE. UU.
- » Panel de control integrado con gran pantalla táctil
- » Puerta deslizante transparente
- » Diseño seguro y ergonómico
- » Opción de extractor electromecánico integrado
- » Alta productividad
- » 2 años de garantía total

Principio de funcionamiento

Se basa en el movimiento de la muestra, que genera una superficie cónica de revolución, caracterizada por el ángulo giratorio. Este movimiento produce fuerzas de corte y, en consecuencia, la compactación de la muestra.

Bastidor de gran rigidez

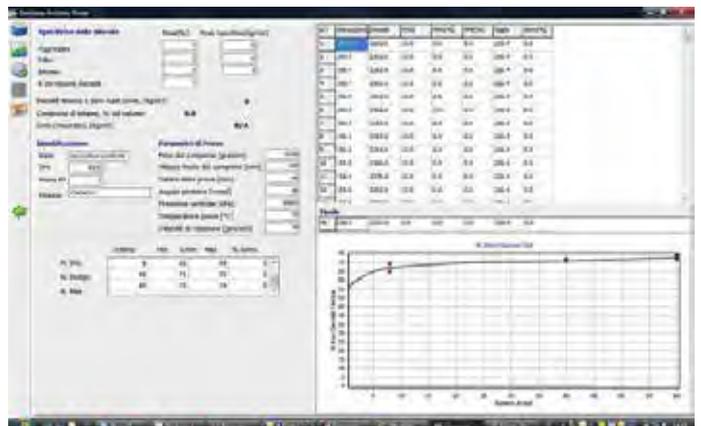
El bastidor es muy rígido y al tiempo ligero, gracias a su diseño exclusivo, que resulta de unos valores de gran rigidez que superan los exigidos en la norma EN 12697-31

Cambio del ángulo interno de giro

El ángulo de giro se puede cambiar fácil y rápidamente por cualquier otro valor, entre 0,7 y 1,4°, utilizando una escala de conversión calibrada en la fábrica.

Verificación periódica y recalibración

Los compactadores Gyrocomp se pueden verificar y recalibrar fácilmente por parte del operador, usando el aparato de medición del ángulo interno ILS modelo 78-PV0255 (véase la página 361). Este aparato se verifica con instrumentos de calibración certificados.



Ejemplo de procesamiento de un solo ensayo con software para PC

Especificaciones técnicas

- Tamaño de la muestra compactada: 150 y 100 mm de diámetro
- Altura de la muestra: 80 a 200 mm (150 mm) y 50 a 125 mm (100 mm)
- Presión de consolidación: 80 a 800 kPa (150 mm) y 160 a 1400 kPa (100 mm)
- Ángulo interno de giro: Ajustable de 0,70 a 1,40°.
- Predefinido a un ángulo de giro de 1,16° (78-PV2522, modelos ASTM/AASHTO)
- Predefinido a un ángulo de giro de 0,82° (78-PV2522/E, modelos EN)
- Velocidad de giro: ajustable de 20 a 60 rpm
- Número de giros: ajustable hasta 999
- Ensayo programable por número de giros o altura de la muestra
- Comunicación con el PC: Conexiones RS 232
- Memoria interna: miles de ensayos
- Potencia nominal: 1000 W
- Dimensiones (incluido el banco de extracción, anchura x fondo x altura): 502 x 753 x 1940 mm
- Dimensiones (anchura x fondo x altura): 469 x 615 x 1130 mm



78

78-PV2522

Accesorios

Moldes cilíndricos y distanciadores

Adecuados para todos nuestros compactadores giratorios. Para ampliar información, consulte la página 360

Superficie de trabajo integrada con extractor

La superficie de trabajo con extractor se adapta perfectamente al GYROCOMP, dando como resultado una solución ergonómica que ayuda al operador. El motor electromecánico de 550 W con reductor de la velocidad produce una carga máxima que también es adecuada para muestras de mezclado en frío.

Dimensiones: 502 x 753 x 808 (altura) mm
Peso aproximado: 45 kg

78-PV2520/15

Superficie de trabajo integrada con extractor electromecánico de muestras. 230V, 50-60 Hz, monofásica

78-PV2520/15Z

Superficie de trabajo integrada con extractor electromecánico de muestras. 110 V, 60 Hz, monofásica



Superficie de trabajo integrada con extractor electromecánico 78-PV2520/15

78-PV2522

Compactador giratorio GYROCOMP, ángulo interno de giro predefinido a 1,16° según las normas AASHTO T312/ASTM D6925. 230-110 V, 50-60 Hz, monofásico

78-PV2522/E

Compactador giratorio GYROCOMP, ángulo interno de giro predefinido a 0,82° según la norma EN 12697-31 anexo C. 230-110 V, 50-60 Hz, monofásico

Nota: Todos los modelos cumplen con las normas EN 12697-10, EN 12697-31, ASTM D6925, AASHTO T312 y SHRP M-002. La única diferencia entre las versiones 78-PV2522 y 78-PV2522/E es el ángulo de giro, que se configura de fábrica conforme a las normas ASTM/AASHTO o EN. Esto significa que es posible modificar el ángulo de giro de una versión a otra.

Compresor de aire

78-PV0250/7

Compresor de aire silencioso. 230 V, 50 Hz

Aparato de medición del ángulo interno

78-PV0255

Aparato de medición del ángulo interno ILS (para conocer la información detallada, consulte la página 361)



Gyrocomp instalado en el interior de una furgoneta como laboratorio móvil de carretera

GALILEO | GYROCOMP

Accesorios

Moldes cilíndricos y distanciadores

Adecuados para todos nuestros compactadores giratorios: GALILEO, GALILEO Research y GYROCOMP

Todos fabricados en aleación especial de acero endurecido a 53-55 HRC, interior pulido, rugosidad interna Ra inferior a 1 µm, totalmente conformes con la norma EN 12697-31 y superiores a la norma AASHTO T312

78



78-PV0250/2

Molde cilíndrico, 150 mm de diámetro. Con placas superior e inferior.

78-PV0250/5

Molde cilíndrico, 100 mm de diámetro. Con placas superior e inferior.

78-PV0250/8

Molde cilíndrico, 100 mm de diámetro, con orificios para compactación de mezclas en frío. Con placas superior e inferior.

78-PV0250/10

Molde cilíndrico, 150 mm de diámetro, con orificios para compactación de mezclas en frío. Con placas superior e inferior.

78-PV0250/3

Distanciador, 150 mm de diámetro, 50 mm de altura, para preparar muestras pequeñas.

78-PV0250/6

Distanciador, 100 mm de diámetro, 38 mm de altura, para preparar muestras pequeñas.

78-PV0250/4

Accesorios para compactación, muestras de 100 mm de diámetro, incluye dispositivo de calibración de la altura de 100 mm.

78-PV0250/11

Indicador de fuerza vertical con célula de carga de 25 kN, base, asiento esférico, unidad de lectura de carga y certificado de calibración.



78-PV0250/10, 150 mm de diámetro, con orificios para compactación de mezclas en frío y accesorios



ILS, Aparato de medición del ángulo interno



NORMA

► EN 12697-31 anexo B ► ASTM D7115

La importancia de la precisión del ángulo de giro está ampliamente demostrada. La medición del ángulo interno representa, en la práctica, el método de calibración más preciso. Este método implica la determinación de dos valores individuales: el ángulo entre el cilindro y la placa superior, y el ángulo entre el cilindro y la placa inferior.

La media aritmética de estos dos valores se denomina el "ángulo interno". Hasta ahora, la calibración del ángulo interno de los compactadores giratorios se había considerado una operación difícil sujeta a amplias variaciones en los resultados, incluso entre máquinas de la misma marca.

El dispositivo ILS satisface totalmente los requisitos de verificación para medir el ángulo interno conforme a la norma EN 12697-31 anexo B. También se puede utilizar con cualquier marca de compactador giratorio.

- Dimensiones: 150 mm de diámetro, 115 mm de altura
- Peso aproximado: 5,6 kg



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Calibración precisa del ángulo interno de los compactadores giratorios y verificación de la estabilidad del bastidor, según los requisitos de las normas internacionales
- » Medición rápida y precisa del ángulo de giro interno: menos de 30 minutos
- » No se requiere mezclado en caliente: cuando se coloca en el molde, el dispositivo reproduce las fuerzas de corte internas generadas por la mezcla caliente durante la compactación
- » Ideal para la verificación periódica del ángulo de giro interno
- » Compatible con compactadores giratorios de cualquier marca
- » Reproducibilidad: Clase 0,01°, que se adapta a todas las normas
- » Funcionamiento con baterías

78-PV0255

Dispositivo ILS para la medición del ángulo interno de los compactadores giratorios, con Excel Macro y cable de conexión a PC

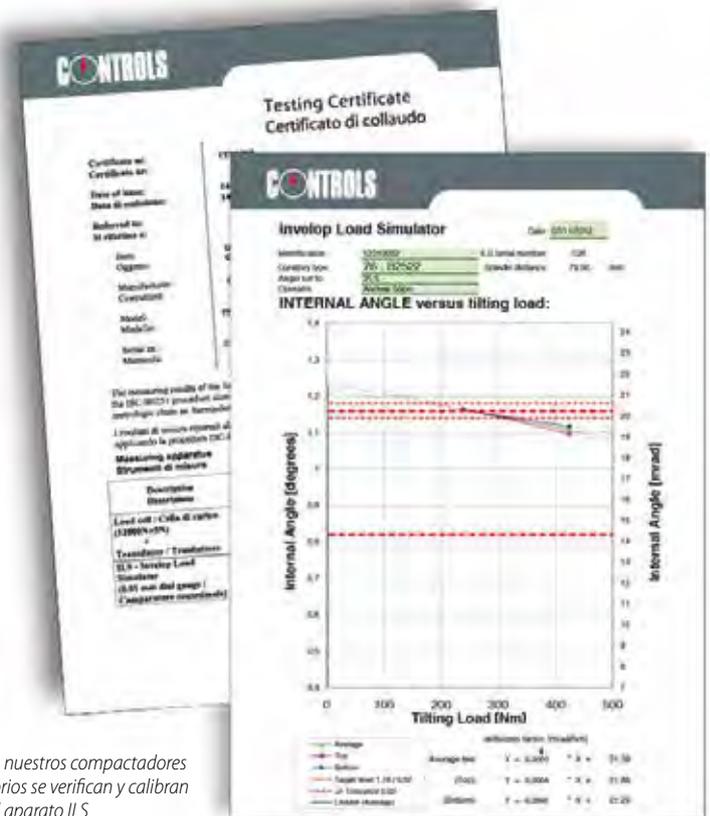
Accesorios

78-PV0255/1

Bloques de calibración para el ILS, juego de dos ángulos diferentes, suministrados con certificado de fábrica



78-PV0255 sistema completo



Todos nuestros compactadores giratorios se verifican y calibran con el aparato ILS



Máquinas de pista de dos ruedas



Ofrecemos la versión EN, la versión AASHTO (tipo Hamburgo) y la versión Universal que satisface los requisitos de las normas tanto EN como AASHTO



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

SERIE **DWT**

NORMA

► AASHTO T324 ► EN 12697-22 (dispositivo pequeño)

VERSIONES EN HÚMEDO Y/O EN SECO

El ensayo de máquinas de pista se utiliza para determinar la susceptibilidad a la deformación bajo carga de la mezcla preparada en caliente (HMA), midiendo la profundidad del surco formado por pasadas repetidas de una rueda cargada a una temperatura fija.

Los dos métodos cumplen con las normas AASHTO T324 y EN 12697-22 sobre "dispositivos pequeños" y son prácticamente idénticos excepto por:

- Entorno del ensayo: Seco o húmedo para EN; húmedo para AASHTO
- Material y tamaño de la rueda: rueda de goma, 203 x 50 mm (diámetro x anchura) para EN; rueda de acero, 203 x 47 mm (diámetro x anchura) para AASHTO



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Realización del ensayo totalmente automática en dos muestras o una muestra
- » Velocidad de la rueda de 20 a 30 ciclos/min.
- » Rueda fija, tabla móvil de 230 mm de recorrido
- » Carga de la rueda de 700/705 N o ajustable de 700 a 1500 N (solo el modelo universal)
- » Escala de temperatura desde temperatura ambiente hasta 80 °C ($\pm 0,5$ °C)
- » Control preciso de la temperatura ($\pm 0,5$ °C) para ensayos con agua y con aire
- » Transductores con una profundidad del surco de 50 mm de recorrido, 0,01 mm de precisión
- » Sistema de medición directa de la profundidad del surco, con transductores montados axialmente alineados con el centro de la rueda
- » Sistema de elevación del conjunto de la rueda motorizado para una extracción sencilla de las planchas
- » Libre acceso a la amplia zona de ensayos
- » Sistema de elevación independiente (opcional) para ensayos de una o dos ruedas
- » Tamaño del molde de la plancha 400 x 300 mm (EN) o 360 x 300 mm (para planchas de 320 x 260 mm), cilindro doble de 150 mm para muestras de compactadores giratorios, testigos de 200 mm/8"/10"
- » Espesor de la plancha ajustable de 40 a 100 mm (en pasos de 10 mm)
- » Amplia presencia de acero inoxidable en la estructura de la máquina; no se limita a las piezas en contacto con el agua
- » PC y software incluidos
- » Sistema automático de llenado y nivelado del agua, no es necesario ajustar o controlar el nivel de agua sobre la muestra durante el ensayo
- » Posibilidad de añadir dos sondas de temperatura opcionales para controlar la temperatura de las dos muestras
- » Control desde PC portátil con software específico que incluye resultados del ensayo, gestión de la base de datos de ensayos y la elaboración de múltiples ensayos

Normas	AASHTO T324	EN 12697-22		AASHTO T324 / EN 12697-22
Modo de ensayo	en agua	en aire	en aire y agua	en aire y agua
Modelos 78	PV31A16* * PV31A26 PV31A15* * PV31A25	PV32E05	PV33E05	PV33B05 PV33B06 PV33D05 (1500 N) PV33D06 (1500 N)
Descripciones	 DWT máquina de pista de dos ruedas tipo Hamburgo, versión de acondicionamiento húmedo	 DWT máquina de pista de dos ruedas, versión de acondicionamiento en seco	 DWT máquina de pista de dos ruedas, versión de acondicionamiento húmedo y en seco	 DWT, máquina de pista de dos ruedas, tipo Hamburgo y EN, ruedas intercambiables (acero según AASHTO y goma según EN), acondicionamiento en húmedo y en seco
Material y dimensiones (diámetro x anchura) de las dos ruedas cargadas	Acero inoxidable 203 x 47 mm	Cubierta de goma 203 x 50 mm	Cubierta de goma 203 x 50 mm	Acero inoxidable 203 x 47 mm y Cubierta de goma 203 x 50 mm
Método de control de la temperatura (precisión ±0,5 °C tanto para agua como para aire)	Tres calefactores de 1500 W, bomba de recirculación, llenado automático y nivel de control*	Tres ventiladores controlados electrónicamente de 1200 W	Aire: Tres ventiladores controlados electrónicamente de 1200 W Agua: Tres calefactores de 1500 W, bomba de recirculación, alimentación automática y nivel de control	Aire: Tres ventiladores controlados electrónicamente de 1200 W Agua: Tres calefactores de 1500 W, bomba de recirculación, alimentación automática y nivel de control
Potencia nominal	5500 W	4600 W	5500 W	5500 W

* Solo para los modelos 78-PV31A26 y 78-PV31A25 ** No incluye cubierta deslizante de protección



Detalle de la cubierta deslizante y el sistema elevador motorizado que eleva el conjunto de la rueda al final del ensayo, dejando obsoleto el uso de poleas

Detalle de las ruedas de ensayo con transductores de medición de profundidad del surco montados axialmente y alineados con el centro de la rueda

IPC Global

Máquinas de ensayo universales y modulares de calidad superior

La gama de máquinas universales UTM servo-hidráulicas y servo-neumáticas de IPC Global son flexibles, precisas, fiables y asequibles. IPC Global tiene la mayor base de usuarios de sistemas servo-controlados en la industria de los equipos de ensayo de pavimentos y mezclas asfálticas.

- Tecnología nueva y mejorada

La gama de sistemas nuevos y mejorados de IPC Global constituye un avance significativo con respecto a nuestros sistemas UTM anteriores

- Líder mundial en control

En combinación con los controladores digitales IMACS2 de IPC Global, líderes en el mundo, le garantizamos un control y una adquisición de datos en tiempo real sin precedentes

- Probada y ensayada

La tecnología de IPC Global ha sido probada y sometida a ensayos por los principales institutos de investigación y organizaciones gubernamentales de todo el mundo durante más de 30 años

- Ingeniería de Precisión

IPC Global es reconocida por su tecnología fácil de usar, fiable y de alta calidad en ensayos en materiales

- Claridad en los resultados y potencia analítica

El software para ensayos y control de IPC Global es usado y reconocido por las principales organizaciones de investigación de todo el mundo

- Solución completa llave en mano

IPC Global ofrece una amplia gama de dispositivos de ensayo, transductores y cámaras climáticas de alta calidad para complementar su gama de sistemas UTM y ampliar sus capacidades

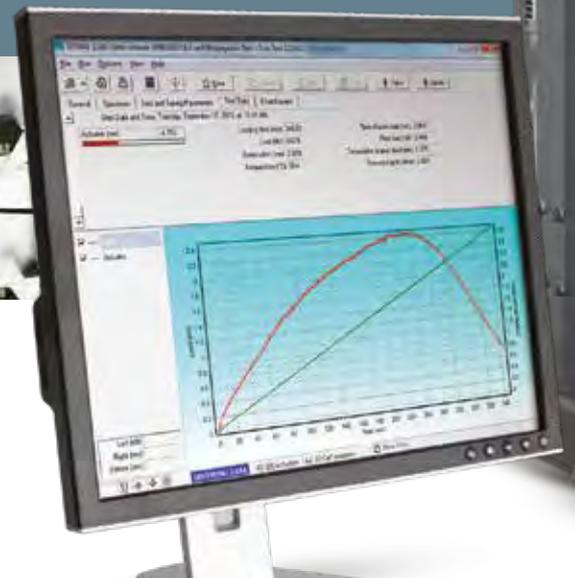
- Conformidad total

con las normas AASHTO, ASTM, EN, BS, AS, NCHRP, etc.

UTM ASPHALTQUBE AMPTQUBE® AMPTPRO

La complejidad de este tema, dificulta una configuración rápida y apropiada que cumpla con todas las necesidades del cliente sin que se conozcan más en detalle los aspectos técnicos del proyecto.

Por lo tanto, aquí solo ofrecemos una breve introducción a estos productos como guía y le invitamos a visitar nuestro sitio web, donde encontrará todos los productos completamente ilustrados, descritos y especificados sobre la base del conocimiento y la experiencia acumulados por IPC Global a lo largo de casi 30 años.





Durante los últimos 30 años hemos estado trabajando estrechamente con las autoridades gubernamentales de carreteras, universidades, productores de asfalto, industria de la construcción de carreteras y organizaciones de investigación para ser líderes en la mejor y más innovadora gama de sistemas avanzados en ensayos de pavimentos del mundo.



Además, nuestra red de oficinas y distribuidores repartidos por todo el mundo están a su disposición para ayudarle con selección y configuración adecuada de los equipos.

4P3

IMACS2

UTS NEUTRON



UTM 16P

Máquinas de ensayos universales servo-neumáticas, 16 kN de capacidad



Máquinas de ensayos universales UTM avanzadas con controlador dinámico y adquisición de datos

Hemos escuchado sus comentarios sobre sus necesidades y requerimientos y hemos adoptado las tecnologías más avanzadas para desarrollar un controlador superior y un software de ensayos, que proporcionan lo último en control de equipos de ensayos, un potente sistema de adquisición de datos y un software de ensayos flexible y fácil de usar para todo tipo de usuarios.



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR



79-PV70A02/I2

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Bastidor de carga robusto y compacto, de alta resistencia, de dos columnas
- » Control servo-neumático digital
- » Disponible con travesaño motorizado opcional: controlado por PC, asegura que el travesaño se bloquee de forma segura y sin holguras para lograr una excelente forma de onda y una alta precisión en los ensayos de tracción-compresión
- » Totalmente personalizable para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones de ensayos
- » Control de 2 ejes y adquisición de datos de 8 canales de serie
- » Cámara climática para la escala de temperatura de -25 a +60 °C

IMACS²

Presentamos IMACS2, la tercera generación del sistema integrado de control multieje y adquisición de datos, ideal para laboratorios que quieren lo mejor sin sacrificar nada. Puede estar seguro de que sus ensayos se realizarán con una variabilidad mínima, siguiendo exactamente las especificaciones, y los resultados serán totalmente precisos, sin que se pierda ningún valor máximo, mínimo o punto de fallo.

Véase la página 374.

UTS NEUTRON

El nuevo software de análisis y ensayos dinámicos UTS Neutron, con tres niveles de licencia diferentes y derechos de acceso configurables, proporciona la mejor interfaz para el usuario, tanto si se trata de un investigador que desea desarrollar sus propias rutinas de ensayo como para un jefe de laboratorio que únicamente quiere un proceso sencillo paso a paso para sus operarios.

Véase la página 375.

UTM 30

Máquinas de ensayos universales servo-hidráulicas, 30 kN de capacidad



79-PV70B12/12

UTM 130

Máquinas de ensayos universales servo-hidráulicas, 130 kN de capacidad



79-PV70C05/12



79-PV70C15/12

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Bastidor de carga rígido de dos columnas
- » Actuador sellado de varilla
- » Disponible con un innovador actuador de cojinete de laberinto (labyrinth bearing) de alta precisión, de doble acción, que garantiza un rendimiento superior
- » La servo-válvula de alto rendimiento permite frecuencias de carga sinusoidal de hasta 70 Hz
- » Posicionamiento del travesaño motorizado
- » Sujeción hidráulica del travesaño
- » Totalmente personalizable para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones de ensayos
- » Cámaras climáticas para escalas de temperatura de -25 a +70 °C o de -50 a +80 °C

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Bastidor de carga rígido de dos columnas
- » Actuador de alta precisión de doble acción
- » La servo-válvula de alto rendimiento permite frecuencias de carga sinusoidal de hasta 70 Hz
- » Posicionamiento hidráulico del travesaño
- » Sujeción hidráulica del travesaño
- » Totalmente personalizable para adaptarse a una amplia gama de aplicaciones de ensayos
- » Cámara climática independiente, sobre suelo, que elimina la transferencia de vibraciones mecánicas a la máquina de ensayos
- » Disponible la versión extra grande UTM-130XL, diseñada para albergar el dispositivo de flexión en cuatro puntos extra grande
- » Cámaras climáticas para escalas de temperatura de -25 a +60 °C, de -50 a +100 °C y de -40 a +100 °C (solo para el modelo UTM 130 extra grande).



Máquinas de ensayos en mezclas asfálticas modulares para realizar*:

- Deformación permanente
- Compresión cíclica
- Rigidez por tracción indirecta
- Fatiga por tracción indirecta
- Fatiga uniaxial
- Propagación de grietas
- Módulo dinámico
- Compresión triaxial
- Flexión en 2 puntos
- Flexión en 4 puntos

La lista completa de accesorios se encuentra en la página...



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

ASPHALTQUBE

Comprobador de asfalto modular de servo-actuación electromecánica



AsphaltQube es un sistema de ensayos totalmente integrado, basado en la revolucionaria tecnología electromecánica de servo-actuación EmS, adecuado para ensayos de control de calidad/garantía de calidad (QC/QA).

79-PV72Q02/I2

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Nueva tecnología, que incluye el revolucionario actuador EmS
- » Fácil y versátil con su sistema modular totalmente integrado, que incluye un actuador de 15 kN de capacidad
- » Cámara climática mejorada que permite una amplia escala de temperatura, con un control rápido y preciso basado en la nueva tecnología ECU Peltier.
- » Escalas de temperatura: De +2 a +60 °C o de -10 a +60 °C
- » Enfriamiento rápido: desde una temperatura ambiente de +23 °C a +4 °C en menos de 30 minutos, lo que garantiza la conformidad con la norma NCHRP 9-29. Puede alcanzar temperaturas de hasta -10 °C.
- » PC "todo en uno" con pantalla táctil (opcional)

* Con los accesorios adecuados

AMPT PRO

Comprobador del desempeño de las mezclas asfálticas servo-hidráulico



AMPTQUBE®

Comprobador del desempeño de las mezclas asfálticas electromecánico



El modelo AMPT Pro se ha diseñado con las últimas tecnologías y desarrollos de productos para garantizar que supera a cualquier otro equipo disponible en el mercado.

79-PV71A12/I2

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » La nueva fuente de alimentación hidráulica (HPS) utiliza tecnología de inversor junto con un accionador de cojinete de laberinto de alto rendimiento para proporcionar 19 kN de fuerza
- » Transductores y células de carga intercambiables con acondicionadores de señal "plug and play" que permiten una transición rápida y fácil de las configuraciones del ensayo
- » Escala de temperatura de -10 a +70 °C
- » Enfriamiento rápido: desde una temperatura ambiente de +23 °C a +4 °C en menos de 30 minutos, lo que garantiza la conformidad con la norma NCHRP 9-29. Puede alcanzar temperaturas de hasta -10 °C.
- » Control por ordenador "todo en uno" con la última tecnología de PC con pantalla táctil (opcional)

* Con los accesorios adecuados

El modelo AMPTQube, basado en la revolucionaria tecnología electromecánica de servo-actuación EmS, es adecuado para ensayos QC/QA. AMPTQube garantiza un nivel de precisión, calidad, rendimiento y rango de ensayos que normalmente solo se puede conseguir con máquinas complejas y costosas.

79-PV71Q02/I2

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Nueva tecnología, que incluye el revolucionario actuador EmS
- » Fácil y versátil con un sistema modular totalmente integrado, que incluye un actuador de 15 kN de capacidad
- » Transductores y células de carga intercambiables con acondicionadores de señal "plug and play" que permiten una transición rápida y fácil de la configuración del ensayo.
- » Escala de temperatura de +2 a +60 °C.
- » Enfriamiento rápido: desde una temperatura ambiente de +23 °C a +4 °C en menos de 30 minutos, lo que garantiza la conformidad con la norma NCHRP 9-29. Puede alcanzar temperaturas de hasta -5°C.
- » Control por ordenador "todo en uno" con la última tecnología de PC con pantalla táctil (opcional)
- » Cumple sobradamente con lo especificado en la NCHRP 9-29 (todas las temperaturas, incluidos los 4 °C, se restauran en menos de 5 minutos después de la colocación de la muestra)

* Con los accesorios adecuados



Accesorios de ensayo UTM, ASPHALTQube, AMPT Pro/AMPTQube

FLEXIÓN SEMI-CIRCULAR (ENSAYO SCB)

NORMA

▶ ASTM D8044



NORMA

▶ AASHTO TP105 (solo con UTM-30)



NORMA

▶ AASHTO TP124



NORMA

▶ EN 12697-44



ENSAYO TRIAXIAL - CÉLULA TRIAXIAL UNIVERSAL

NORMA

▶ AASHTO T307/TP46 ▶ EN 12697-25B
▶ AASHTO T342/TP62, T378/TP79 (solo con UTM-30 y UTM-130)



CÉLULA TRIAXIAL AUTOMÁTICA

NORMA

▶ EN 12697-25B ▶ AASHTO TP107, T342/TP62, T378/TP79 (solo con UTM-30 y UTM-130)



CÉLULA TRIAXIAL ASPHALTQUBE

NORMA

▶ EN12697-25B ▶ AASHTO T378/TP79



MÓDULO RESILIENTE POR TRACCIÓN INDIRECTA

NORMA

▶ AASHTO TP31 ▶ ASTM D4123
▶ EN 12697-26C ▶ BS DD213 ▶ AS 2891.13.1



FATIGA POR TRACCIÓN INDIRECTA

NORMA

▶ EN 12697-24E



TRACCIÓN INDIRECTA CON MEDICIÓN DE LA DEFORMACIÓN EN LA MUESTRA

NORMA

▶ ASTM D7369 ▶ AASHTO T322/TP9 ▶ NCHRP 1-28A



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**. Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR



Guía de colores:
adecuada para

■ todas las máquinas de ensayos, incluidas las AMPT
■ Solo máquinas UTM

■ ASPHALTQUBE

TRACCIÓN DE COMPACTACIÓN EN FORMA DE DISCO (DISK-SHAPED COMPACTION TENSION)

NORMA
▶ ASTM D7313



MÓDULO DINÁMICO

NORMA
▶ AASHTO T342/TP62 ▶ AASHTO T378/TP79 (NCHRP 9-29).



FATIGA UNIAXIAL (S-VECD)

NORMA
▶ AASHTO TP107/S-VECD ▶ EN12697-26D, 26E



ENSAYO OVERLAY

NORMA
▶ Tex 248-F ▶ ASTM WK 26816



NORMA
▶ AASHTO T378/TP79 (NCHRP 9-29)



COMPRESIÓN CÍCLICA Y DEFORMACIÓN PERMANENTE

NORMA
▶ EN 12697-25A ▶ BS 598-111 ▶ AS2891.12.1



MÓDULO DINÁMICO - PEQUEÑO DIÁMETRO

NORMA
▶ AASHTO T378/TP79 (NCHRP 9-29)



FATIGA UNIAXIAL (S-VECD) - PEQUEÑO DIÁMETRO





Accesorios de ensayo UTM, ASPHALTQube, AMPT Pro/AMPTQube

ENSAYOS TSRST Y UTSST

NORMA

- ▶ EN 12697-46 ▶ AASHTO TP10, solo con UTM-30 y UTM-130 ▶ ASTM WK 53284 solo con UTM-130



FLEXIÓN EN CUATRO PUNTOS

NORMA

- ▶ AASHTO T321 ▶ ASTM D7460 ▶ AG:PT/T233 ▶ AT:PT/T274 ▶ AS3:2000 ▶ EN 12697-24C
- ▶ EN 12697-26D ▶ ASTM D8237



DISPOSITIVO DE FIJACIÓN DE PUNTOS DE LA GALGA

NORMA

- ▶ NCHRP 9-29 ▶ AASHTO T378/TP79
- ▶ AASHTO T342/TP62
- ▶ AASHTO TP107/S-VECD

El innovador sistema facilita y agiliza la fijación precisa de los puntos de medición para los transductores colocados sobre la muestra. Ésto elimina posibles errores y ahorra tiempo.



FLEXIÓN TRAPEZOIDAL EN DOS PUNTOS

NORMA

- ▶ EN 12697-24 anexo A
- ▶ EN 12697-26 anexo A



FLEXIÓN EN CUATRO PUNTOS - VERSIÓN XL

NORMA

- ▶ EN 12697-24C ▶ EN 12697-26D, solo con UTM 130XL



ENSAYO DE DESPRENDIMIENTO (PULL-OFF) Y ADHERENCIA A LA TRACCIÓN

NORMA

- ▶ EN 12697-48 ▶ TP Asphalt-StB parte 81

Guía de colores:
adecuada para

- todas las máquinas de ensayos, incluidas las AMPT
- Solo máquinas UTM

■ ASPHALTQUBE

Máquinas de ensayo autónomas

NORMA

- ▶ AASHTO T321 ▶ EN 12697-24 anexo D
- ▶ EN 12697-26 anexo B ▶ ASTM D7460 ▶ ASTM D8237

4P3

79-PV74A02/12
EQUIPO SERVO-NEUMÁTICO PARA ENSAYOS DE FLEXIÓN EN CUATRO PUNTOS



NORMA

- ▶ EN 12697-44 ▶ ASTM D8044 ▶ AASHTO TP124

34-V1172/SCB

MÁQUINA DE ENSAYO SCB - EQUIPO DE FLEXIÓN SEMI-CIRCULAR

79

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Máquina de ensayos autónoma
- » Máquina de ensayos de compresión MULTISPEED con control digital y pantalla táctil
- » Procedimientos de ensayos preestablecidos según las configuraciones más comunes de SCB
- » Transductor de desplazamiento lineal auxiliar
- » Control automático en lazo cerrado para la velocidad del ensayo
- » Función de aproximación y retorno rápido con contacto sensible (normalmente 5 N)
- » Fase de precarga programable (normalmente 45 N)
- » Límites de recorrido del actuador programables
- » El software puede adquirir y elaborar datos, y crear múltiples informes en formato Excel, con todos los datos y gráficos de las muestras seleccionadas
- » Se suministra con el dispositivo para flexión semi-circular
- » Capacidad máxima de 50 kN



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » El actuador neumático servo-controlado digital permite un control preciso de la forma de onda de la carga
- » El innovador transductor en la muestra de "reglón flotante" elimina errores debidos a la conformidad del bastidor
- » Movimientos de rotación y traslación de juego mecánico en todos los puntos de carga y de reacción
- » Carga de tensión controlada sinusoidalmente o tipo Haversine
- » Fuerza controlada, fijación de las muestras motorizada
- » Acoplamiento de datos de regresión no lineal que garantiza la determinación fiable de la fase y el módulo
- » Frecuencia de carga de hasta 60 Hz (existen limitaciones de carga a frecuencias superiores)
- » Capacidad de carga dinámica de hasta 5kN

El equipo autónomo servo-neumático de flexión en cuatro puntos incluye un actuador neumático, digitalmente controlado con una servo-válvula, para proporcionar una carga precisa tanto en el modo de tensión como de deformación.



La máquina de ensayos de flexión semi-circular cuenta con un bastidor de carga rígido de dos columnas con un travesaño fácilmente ajustable. Control automático de la velocidad/recorrido del ensayo. El firmware permite calibrar los transductores y configurar hasta 10 perfiles de ensayo, guardando los datos en el dispositivo. En la pantalla táctil, se muestran los gráficos del ensayo y los datos del transductor en tiempo real.



IMACS2

El controlador definitivo de IPC Global para máquinas de ensayos dinámicos

79



79-PV70102

Tanto si se trata de una investigación de vanguardia sobre nuevos materiales como de ensayos rutinarios de calidad de materiales, el control óptimo y la precisión de los ensayos son esenciales. Aprovechando los avances en electrónica y empleando ingeniosos diseños de hardware y software, nuestro controlador exclusivo abordará todas las necesidades de ensayos con respecto al rendimiento, la precisión y la flexibilidad.

Continuamos con nuestra tradición pionera de innovación y diseño de vanguardia

Derivado del aclamado, fiable y solicitado controlador IMACS de IPC Global, puede tener absoluta confianza en el nuevo sistema control y adquisición de datos IMACS2. Sus impresionantes especificaciones incluyen una resolución de datos de 24 bits, muestreo de datos de hasta 200 kHz, un control en lazo cerrado de 5 a 25 kHz y una pantalla a color incorporada. Estas características le proporcionarán un nivel de control, una fidelidad de forma de onda y una pureza de datos insuperables. Puede estar seguro de que sus ensayos se realizan con una variabilidad mínima, siguiendo exactamente las especificaciones. Los resultados serán totalmente precisos, sin que se pierda ningún valor máximo, mínimo o punto de fallo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Máxima precisión: el control y la adquisición de datos más avanzados, con una resolución de 24 bits líder en el sector y una frecuencia de muestreo de hasta 200 kHz
- » Transductores inteligentes “plug and play”: rápidos, sencillos y sin errores de configuración
- » Fiabilidad: el control mediante la pantalla táctil protege los datos en caso de que se apague el PC
- » Actualice su sistema de ensayos: un controlador multifunción realmente universal
- » Análisis más detallado con un procesamiento de datos potente y avanzado
- » Sin sacrificar ninguna especificación ni la selección de los componentes
- » Migración sencilla y sin problemas: compatible con UTS y UTS Neutron
- » Diseñado para el futuro y ampliable en todos los sentidos



Expansibilidad modular

El IMACS2 tiene un diseño modular y escalable para que pueda añadir ejes adicionales de control y canales de adquisición de datos cuando sea necesario. Los transductores inteligentes “plug and play” eliminan los errores de configuración y ahorran un tiempo valioso. Conecte cualquier transductor compatible y el controlador sabrá qué hacer.

Estará disponible un innovador equipo de doble control, que permitirá a los usuarios realizar los ensayos directamente en el controlador, así como desde un PC, lo que garantiza una valiosa continuidad de los ensayos en caso de desconexión del PC.

Preparada para el futuro

Esta plataforma extremadamente potente está diseñada para permitir la incorporación continua de las nuevas funciones que se vayan poniendo a disposición de los usuarios, lo que garantiza que el controlador estará actualizado con la tecnología y las innovaciones más recientes. Ahora mismo, a pesar de las prestaciones de vanguardia, solo utilizamos una pequeña parte de su potencia. El potencial de desarrollo es prácticamente ilimitado.

Software para ensayos universales

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Programable por el usuario: flexibilidad total capaz de hacer cualquier cosa que necesite
- » Asistente: siga las indicaciones paso a paso para realizar los cambios que necesite de forma rápida y sencilla
- » Migración sencilla y sin problemas: compatible con IMACS e IMACS2. Los usuarios pueden importar datos UTS existentes para generar nuevos informes
- » Varios idiomas: herramienta de configuración personalizada de idiomas
- » Generación avanzada de informes: potente herramienta para informes y fácil creación de ensayos personalizados

Totalmente versátil

UTS Neutron se ha desarrollado para proporcionar lo último en software de ensayos de materiales para todo tipo de usuarios.

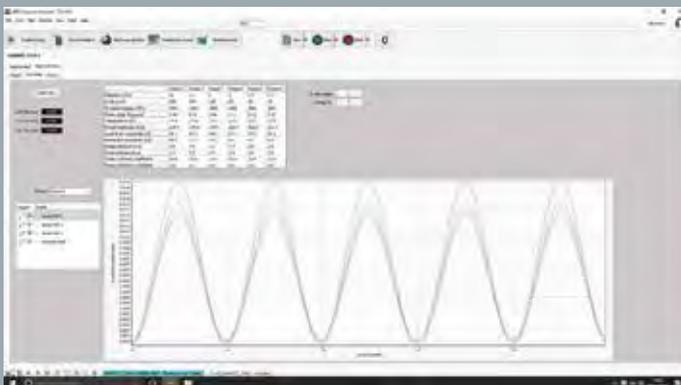
No hay dos clientes iguales, como tampoco lo son los requisitos de sus ensayos. Escuchar los comentarios de los clientes ha dado como resultado un software que ofrece mayor flexibilidad, versatilidad y el nivel adecuado de funcionalidad para usuarios de TODOS los niveles.

Derechos de acceso a nivel de usuario totalmente configurables

Elija exactamente el nivel de acceso que desea para cada uno de sus usuarios y, cuando introduzcan su nombre de usuario y contraseña, cada uno de ellos solo tendrá acceso para realizar los cambios necesarios para realizar su trabajo.



Tres niveles de licencia



ESENCIAL / ESSENTIAL

Para realizar ensayos según las normas internacionales desde nuestra amplia biblioteca con la posibilidad de realizar cambios en la configuración.

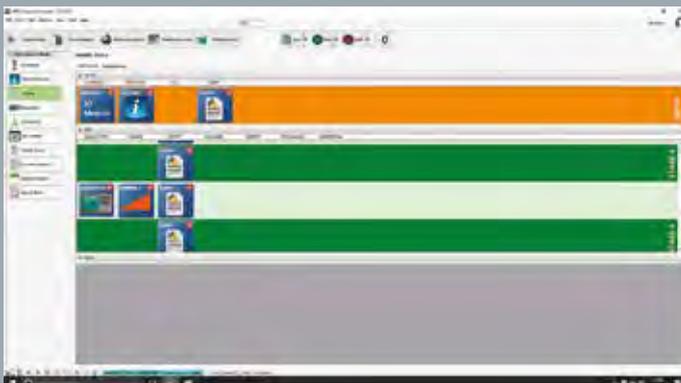
```

1  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
2  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
3  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
4  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
5  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
6  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
7  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
8  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
9  AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
10 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
11 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
12 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
13 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
14 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
15 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
16 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
17 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
18 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0
19 AASPP0_T340_ExpConfigData.Value = 0

```

DESARROLLADOR / DEVELOPER

Para los usuarios más avanzados que desean total flexibilidad para programar cualquier ensayo desde cero.



RENDIMIENTO / PERFORMANCE

Para aquellos que desean realizar cambios en los ensayos existentes utilizando la programación de bloques.

Aparato de impermeabilidad del asfalto

NORMA

▶ EN 12697-40

80-B0093/E

PERMEÁMETRO DE CABEZAL VARIABLE Y FLUJO RADIAL

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

Peso: 8 kg aprox.



80-B0093/E

80-B0093

PERMEÁMETRO PARA COMPROBAR LA CAPACIDAD DE DRENAJE *IN SITU*

Este aparato sirve para medir el tiempo que tarda el agua en filtrarse por los pavimentos de drenaje, e incluye un cilindro transparente graduado, un soporte de metal, una junta de goma y un contrapeso de 20 kg con asas.

Peso: 21 kg aprox.



80-B0093

80-B0093/A

PERMEÁMETRO PARA EL MÉTODO AUTOSTRAD (AUTOPISTAS ITALIANAS) DE CAPACIDAD DE DRENAJE *IN SITU*

Esta versión es para medir el tiempo que tarda el agua en filtrarse por los pavimentos de drenaje mediante el método Autostrade de autopistas italianas e incluye un cilindro transparente de 150 mm de diámetro por 390 mm de altura.

Peso: 6 kg aprox.



80-B0093/A

Pérdida de partículas y resistencia al combustible

NORMA

▶ EN 12697-17 ▶ EN 12697-43 ▶ EN 1097-2 ▶ ASTM C131

MÁQUINA LOS ÁNGELES PARA ENSAYOS EN ASFALTO (ENSAYO CANTABRO)

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Bastidor de acero soldado de gran rigidez
- » Pantalla gráfica de alta resolución de 128 x 80 píxeles y teclado de membrana de 6 teclas
- » Doble procedimiento de ensayo: es posible ajustar las revoluciones/caídas objetivo o el tiempo de trabajo total
- » La máquina se puede montar dentro de un armario de seguridad con reducción de ruido y conforme a la normativa CE con interruptor de apertura de puerta



El método EN 12697-17 (ensayo Cantabro) se aplica para determinar la pérdida de partículas (abrasión) de las mezclas de asfalto porosas, mientras que 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 alojada 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 mediante el armario de insonorización y seguridad 48-D0500/CB2, que también es necesario para cumplir con la directiva CE.

Es la misma máquina que se utiliza para ensayos en áridos.

Para conocer la descripción detallada, consulte la página 149

48-D0500/G

Máquina de abrasión Los Ángeles con pantalla gráfica y teclado de membrana. 230 V, 50 Hz, monofásica

48-D0500/GY

Igual que la anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásica

48-D0500/GZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Armarios de seguridad

48-D0500/CB1

Armario de seguridad conforme a la directiva CE con interruptor de apertura de la puerta para máquina Los Ángeles.

48-D0500/CB2

Cámara de seguridad y de reducción del ruido conforme a la directiva CE con interruptor de apertura de la puerta para máquina Los Ángeles.

Comprobador de resistencia al deslizamiento y fricción

NORMA

▶ EN 13036-4 ▶ EN 1097-8 ▶ ASTM E303

El comprobador de resistencia al deslizamiento se utiliza en los ensayos en pavimentos conforme a las normas EN 13036-4 y ASTM E303 para determinar la resistencia al deslizamiento, es decir, la propiedad requerida de una superficie sometida al tráfico para mantener la adhesión del neumático de un vehículo.

También se utiliza para otras mediciones, como:

- La determinación del coeficiente de pulimento (PSV) conforme a la norma EN 1097-8
- Ensayos con piedras y bloques para pavimentación conforme a las normas EN 1341, EN 1342 y EN 1338

Para obtener información completa y detallada, consulte la página 152



48-PV0190/ASTM

Juego de ensayo de resistencia al deslizamiento y la fricción (Skid tester) según la norma ASTM E303, incluye: escala adicional para PSV, 3 zapatas de goma para su uso en el terreno, termómetro, botella de lavado, juego de herramientas con maletín para el montaje de la máquina, regla, maleta de transporte y certificado de conformidad según la norma ASTM E303.

Máquina de pulimento acelerado (PSV)

NORMA

▶ EN 1341 ▶ EN 1342 ▶ EN 1343
▶ EN 1097-8

El coeficiente de pulimento (PSV) de un material utilizado como superficie de carretera es una medida de la rapidez con la que se pule bajo la acción de los neumáticos de los vehículos. Esta máquina se utiliza para realizar un pulimento acelerado, junto con el comprobador de deslizamiento, de la gravilla colocada en la periferia de una rueda giratoria especial, conforme a las normas.

Para obtener información completa y detallada, consulte la página 151



48-PV5262

Máquina de pulimento acelerado. 230 V, 50-60 Hz, monofásica

48-PV5264

Igual que la anterior, pero 110V, 60 Hz, monofásica

Accesorios

Consulte la página 151

Densidad aparente de mezclas compactadas en el laboratorio

NORMA

▶ EN 12390-7 ▶ ASTM C127
▶ AASHTO T85 ▶ EN 12697-6 ▶ ASTM D1188
▶ ASTM D2726 ▶ AASHTO T166

11-D0612/C

BASTIDOR DE GRAVEDAD ESPECÍFICA PARA ASFALTO

Este aparato se utiliza, en combinación con una balanza electrónica adecuada, para determinar la gravedad específica de muestras de asfalto compactas en el laboratorio. La balanza no está incluida y debe seleccionarse en función de la escala de peso requerida. Véase la página 156.

El bastidor debe completarse con una cesta de densidad adecuada para su uso con muestras de asfalto y áridos.



Accesorios

11-D0612

Cestillo de densidad, acero inoxidable, 200 mm de diámetro x 200 mm de altura, 3,36 mm de tamaño de la malla (N.º 6 ASTM).

55-D1403

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

86-D0805

Cera de parafina, 1 kg



55-D1403

Penetrómetro de indentación

NORMA

▶ EN 12697-20 | EN 13108-6

80



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Nuevo sistema de posicionamiento del peso que permite la transición, de un modo muy sencillo y preciso, entre la fase de sin-carga, pre-carga y después a la de carga sin necesidad de añadir/quitar pesas del aparato
- » Bastidor de cuatro columnas, de gran rigidez
- » Indicador de posición del pistón, facilitando la adaptación del penetrómetro para muestras de diferentes alturas
- » Baño-maría de acero inoxidable incluido, para el acondicionamiento de la muestra
- » Drenaje del agua con tubo de drenaje incluido con la máquina

Información para pedidos

80-B0163/C
Penetrómetro de indentación para asfalto.

Accesorios

80-B0163/1
Molde cúbico, 70,7 mm.

80-B0163/2
Molde para ensayos de penetración, 69 mm.

86-D1408/D
Calentador-agitador de inmersión digital. 230 V, 50 Hz, monofásico.



Detalle del sistema de posicionamiento del peso donde se muestra, de izquierda a derecha, la fase de sin carga, la fase de precarga (25 N) y la fase de carga (525 N). El sistema permite la transición de la fase de sin-carga a la de pre-carga y después a

la fase de carga de un modo muy rápido, preciso y seguro: girando la parte inferior, las condiciones de carga se aplican con precisión y el operador no necesita añadir ni quitar peso del aparato.

El penetrómetro de indentación para asfalto es una de las máquinas más importantes para realizar ensayos en mastic asfáltico y asfalto laminado y se incluye en los métodos de ensayo descritos en la norma EN 13108-6 para la marca CE de mastic asfáltico.

El ensayo se utiliza para determinar la profundidad de indentación del mastic asfáltico y el asfalto laminado, y se puede realizar en cubos de 70 mm (aprox.) y muestras Marshall (placa base de acero para muestras Marshall incluida).

El nuevo modelo de CONTROLS incorpora algunas características mejoradas que incrementan la manejabilidad y operatividad de la máquina, como el nuevo sistema de posicionamiento del peso que hace que el paso de sin sin-carga a la pre-carga y la carga resulte muy sencillo y preciso, sin necesidad de añadir/quitar pesas del aparato. Otras características son la estructura del bastidor de cuatro columnas que permite un posicionamiento preciso del peso, el indicador de posición del pistón que facilita la adaptación del penetrómetro para muestras de diferentes alturas (cubos de 70 mm, muestras Marshall) y el sistema de drenaje de agua al final del ensayo.

El penetrómetro de indentación para asfalto se suministra con un baño-maría de acero inoxidable, pesas de 500 N, pistones intercambiables

de 1 y 5 cm², un reloj comparador de 30 x 0,01 mm, placa de acero con soporte para el reloj comparador y un cilindro de calibración conforme a la norma EN 12697-20, con certificado.

Disponemos de una serie de accesorios para crear cubos de mastic asfáltico de 70 mm y controlar la temperatura del agua, incluido el calentador-agitador de inmersión digital 86-D1408/D capaz de mantener el agua a la temperatura de ensayo deseada conforme a la norma del ensayo (22 o 40 °C). Ver Accesorios.

Dimensiones: 430 x 530 x 955 mm (700 mm sin pesas) (anchura x fondo x altura)

Peso: 115 kg aprox.



86-D1408/D

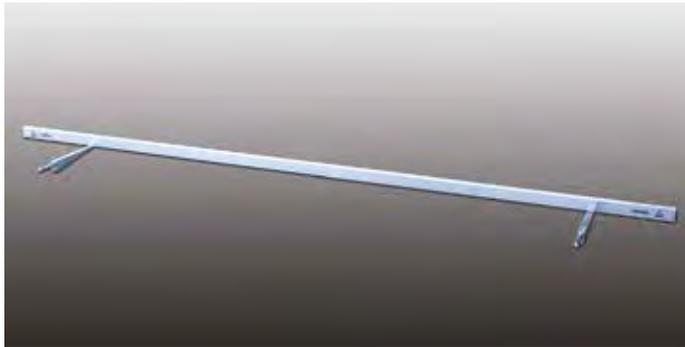
80-B0163/2

NORMA

► EN 13036-7

**80-B0185/B
REGLÓN MOT**

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



Accesorios

80-B0185/B1

Lona de transporte para reglón MOT.

**80-B0187/A
DISPOSITIVO DE VIGA MÓVIL CON UNIDAD DE REGISTRO**

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 en el centro que puede detectar cualquier desviación vertical de la superficie respecto a una línea recta entre las dos ruedas en los extremos de la máquina. Se suministra con una unidad de registro que permite obtener un gráfico de las desviaciones verticales.

Especificaciones técnicas

- Longitud de la viga: 3 m
- Escala: incrementos de 2 mm hasta 10 mm; incrementos de 5 mm desde 10 hasta 25 mm
- Desviación vertical máxima: ± 25 mm
- Peso: 55 kg aprox.



80-B0187/A

Piezas de recambio

80-B0178/2

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

80-B0187/3

Rotulador de fibra.

NORMA

► EN 12272-3

**80-B0178/A
APARATO PARA ENSAYOS DE ADHESIÓN "PLACA DE VIALIT"**



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 6 placas de ensayo metálicas de recambio y un rodillo manual forrado de goma con lastre de perdigones de plomo. A la placa de ensayo, cubierta de betún por un lado y con gravilla de árido de acuerdo al procedimiento estándar, se le pasa el rodillo y, a continuación, se coloca en el soporte de tres puntos de la base.

La bola de acero cae tres veces del disparador y a continuación se cuenta y evalúa la gravilla desprendida.

Peso aproximado: 40 kg

**77-B0202/B
MÁQUINA DE EXTRACCIÓN DE
TESTIGOS DE PAVIMENTOS**

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Motor de gasolina de gran calidad, de 4 tiempos, 6 CV
- » Escala de extracción de hasta 200 mm de diámetro
- » Resistente, compacta y portátil
- » Avance por tornillo vertical
- » Con llave de correa y llave inglesa



77-B0202/B con broca sacatestigos

Para conocer toda la información, consulte la página 355

NORMA

▶ AASHTO T256

**80-B0180
APARATO DE VIGA DE BENKELMAN**

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 2440 mm y la extensión posterior mide 1220 mm. El aparato está fabricado en aluminio y metales cromados.

Peso: 15 kg aprox.



80-B0180 con 80-B0181

Accesorios

80-B0181

Maleta de transporte de madera.

80-B0180/1

Indicador de recambio con soporte.

80-B0180/2

Patas ajustables para viga de Benkelman, con dos niveles de burbuja.

Dispositivo de calibración

80-B0180/3

Dispositivo de calibración para aparato de viga de Benkelman 80-B0180.

Para verificar la precisión del aparato.

Peso aproximado 5 kg.



80-B0180/3
Dispositivo de calibración

NORMA

▶ NF P94-117-1

**80-B0180/B1
PLACA DE CARGA DE ALUMINIO DE 600 MM DE DIÁMETRO**

Para ampliar detalles y especificaciones, consulte la página 139



80-B0180/B1
con accesorios

NORMA

▶ EN 13036-1 ▶ ASTM E965 ▶ NF P98 216-1

**80-B0179
APARATO DE MANCHA DE ARENA**

El ensayo de mancha de arena 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 del ensayo se compone de los siguientes elementos:

- Disco repartidor con superficie recubierta de goma
- 2 contenedores de arena de vidrio o de esferas de vidrio con cabezal de rosca y orificios de vertido
- Tres cilindros de medición de plástico de 10, 25 y 50 ml de capacidad
- Divisores ajustados por tornillos
- Cilindro de medición de latón
- Regla de 300 mm
- Escobilla
- Protector contra el viento
- Almohadilla para arrodillarse

Para NF P98 216-1

80-B0179/3

Arena natural, 315/160 µm. Bolsa de 10 kg.

Piezas de recambio

80-B0179/30

Cilindro de medición de latón.

80-B0179/31

Disco repartidor recubierto de goma.

Accesorios

Para EN 13036/-1

80-B0179/5

Esferas de vidrio sólido, 250/180 µm. Paquete de 25 kg.

Para ASTM E965

80-B0179/1

Arena natural, 300/150 µm. Bolsa de 10 kg.

80-B0179/2

Arena natural, 150/75 µm. Bolsa de 10 kg.



80-B0179

NORMA

► EN 12272-1 ► BS 598:108

**80-B0176
APARATO PARA
DETERMINACIÓN DEL
COEFICIENTE DE DISEMINACIÓN**

Este aparato sencillo sirve para determinar el coeficiente de diseminación del aglomerante en la superficie de la carretera. Está formado por una bandeja de metal de 300 mm² que se puede levantar por medio de cuatro cadenillas. Las cadenillas van acopladas a una balanza digital que permite calcular el coeficiente de diseminación. Se puede pedir una bandeja adicional con el código 80-B0176/1.

Peso: 850 g aprox.



80-B0176

NORMA

► ASTM D3910 ► EN 12274-4

**80-B0193
APARATO DE ENSAYO DE COHESIÓN**

Esta máquina de ensayo de accionamiento neumático sirve para determinar la consistencia adecuada (diseño de mezclas) de las mezclas de sellado (slurry). Se compone de un cilindro neumático de acción doble y doble varilla final, ajustado en un bastidor que contiene un manómetro y las válvulas de presión. También se suministra una llave de par de apriete manual. La máquina debe utilizarse con un molde cuadrado adecuado, ver Accesorios.

Peso: 20 kg aprox.



80-B0193

Aparato de ensayos en mezclas de sellado (slurry)

NORMA

► EN 12274-5 ► ASTM D3910

**Serie 80-B0192
AGITADOR PLANETARIO PARA ENSAYOS DE ABRASIÓN**

Esta máquina sirve para determinar la resistencia a la abrasión. Consta de un agitador planetario mecánico equipado con un cabezal de abrasión ponderado con tubo de goma y debe completarse con un juego de moldes. Ver Accesorios.

Peso: 32 kg aprox.

Información para pedidos

80-B0192
Agitador planetario. 380 V, 50 Hz, trifásico.

80-B0192/Z
Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico.

Accesorios

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



80-B0192

Accesorios

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

80-B0193/10
Molde cuadrado, 140 x 140 x 6,3 mm.

80-B0193/11
Molde cuadrado, 140 x 140 x 10 mm.

80-B0193/12
Molde cuadrado, 200 x 200 x 13 mm.

80-B0193/13
Molde cuadrado, 250 x 250 x 19 mm.

Compresor de aire

86-D2015
Compresor de aire de laboratorio. 230 V, 50 Hz, monofásico.

86-D2015/Y
Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

86-D2015/Z
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

NORMA

► EN 1097-6 ► EN 12274-3

**48-D0440
CONO Y PISÓN PARA ABSORCIÓN DE ARENA PARA ENSAYOS DE CONSISTENCIA**

El cono y el pisón se han fabricado según las especificaciones y se utilizan también para determinar la densidad relativa y la absorción de áridos finos. Véase la página 157

Peso: 250 g aprox.



48-D0440

ENSAYOS EN BETUNES

81 **Betunes y aglomerantes bituminosos**

Los materiales bituminosos, productos derivados de la destilación del petróleo, están destinados a ser el material constitutivo del pavimento de carreteras durante un tiempo considerable en el futuro, por su resistencia a las fuerzas de flexión y compresión provocadas por el tráfico. Dada la creciente intensidad del tráfico actual, cada día se requieren niveles de rendimiento del asfalto más elevados. Esta sección incluye una amplia gama de equipos de ensayos que satisfacen los requisitos de las normas.

ENSAYOS EN **BETUNES**

81

Betunes y aglomerantes bituminosos

Tomamuestras de asfalto	384	Juego de ensayo para la determinación del valor de rotura	392
Baño de aire	384	Picnómetros de Hubbard-Carmick	392
Penetrómetro digital estándar	384	Copa de Cleveland	393
PIVOT, penetrómetro automático	386	Tag Máquina de ensayos del punto de inflamación de vaso abierto	393
Aparato automático de anillo y bola	387	Viscosímetro de Tar	394
Aparato de anillo y bola	388	Viscosímetro de Engler	394
Juego de ensayo de contenido de agua en materiales bituminosos (Dean-Stark)	389	Viscosímetro de Saybolt	395
Juego de ensayo de contenido de agua en emulsiones bituminosas	389	Viscosímetros cinemáticos y dinámicos	396
Residuos de tamizado y estabilidad de la mezcla	389	Baño para viscosímetros	397
Estabilidad acumulada de las emulsiones asfálticas	389	DUCTIMETER, máquinas para ensayos de ductilidad	398
Juego de ensayo para la determinación de la solubilidad	390	Reómetro de flexión de viga (BBR)	399
Máquina de ensayos de carga de partículas	390	Horno giratorio de película delgada RTFOT	400
Aparato de destilación de betún emulsionado	390	Horno para betún TFOT	401
Aparato de punto de rotura	390	Rotovapor	401
Probeta de vidrio con tapón para determinar la tendencia a la sedimentación	391	Depósito de envejecimiento a presión (PAV)	402
Tubo de vidrio para la determinación del poder de penetración	391	Horno de desgasificación al vacío (VDO)	403
Aparato para la destilación de betún rebajado	391	Viscosímetros rotacionales	404
		Reómetro de corte dinámico (DSR)	406

Tomamuestras de asfalto

NORMA

▶ ASTM D140 ▶ AASHTO T40

**81-B0010
TOMAMUESTRAS DE ASFALTO
(BACON)**

Se emplea para obtener muestras de betún o petróleo de distintos niveles.

Fabricado en latón.

- Dimensiones: 80 mm de diámetro x 250 mm de longitud
- Peso aproximado: 1,5 kg



Preparación de muestras bituminosas

**81-B0099/B
BAÑO DE AIRE**

Se utiliza para reblandecer los materiales bituminosos antes de los ensayos. El recipiente de acero inoxidable puede contener hasta 600 g de betún. Termorregulador integrado. Protección contra el calor.

- Potencia: 600 W
- Dimensiones: 170 x 230 x 300 mm
- Peso aproximado: 3 kg



**81-PV007
MEZCLADOR-EMULSIONADOR
DE LABORATORIO**

Ideal para la preparación en el laboratorio y para la emulsificación, homogenización, desintegración y disolución de

muestras de betún modificadas con polímero. Con cubeta de 5 litros y calentador electrónico. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

- Potencia: 250 W (mezclador), 600 W (calentador)
- Dimensiones totales: 350 x 500 x 940 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: 30 kg aprox.



Penetración de materiales bituminosos

NORMA

▶ EN 1426 ▶ ASTM D5 ▶ AASHTO T49

PENETRÓMETROS DIGITALES ESTÁNDAR



81-B0100/D con aguja, espejo, bandeja de transferencia de vidrio, vaso para muestras y termómetro



81-B0101/E con aguja, espejo, bandeja de transferencia de vidrio, vaso para muestras y termómetro

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Medición de la penetración digital
- » Con ajuste micrométrico vertical
- » Versión semiautomática con controlador automático y temporizador electrónico ajustable del tiempo de caída
- » Baño-maría digital con sistema de recirculación, con bobina de refrigeración y sonda de inmersión disponibles.
- » El temporizador electrónico permite al usuario configurar y leer el tiempo de caída de la aguja durante el ensayo

Disponibles en dos versiones: digital y digital semiautomático, el penetrómetro lleva una base de hierro fundido con tornillos de nivelación, un medidor de la penetración digital de 0,01 m de precisión y botón de liberación, además de la función de puesta a cero automática. El modelo semiautomático 81-B0101/E se suministra con un controlador automático que libera automáticamente el émbolo por medio de un dispositivo magnético. Las agujas, vasos, termómetro y espejo no se incluyen y deberán solicitarse por separado, ver Accesorios.

Los ensayos deben realizarse con el vaso de penetración situado en agua controlada termostáticamente, usando un dispositivo como el baño-maría de circulación digital 81-PV0102 con depósito de acondicionamiento. Ver Accesorios.

Peso: 8,5 kg aproximadamente.

81-B0100/D
Penetrómetro digital estándar con ajuste micrométrico vertical

81-B0101/EZ
Igual que el anterior, pero 110V, 60 Hz, monofásico

81-B0101/E
Penetrómetro digital electrónico semiautomático con ajuste micrométrico vertical y cronómetro electrónico para establecer el tiempo de caída, según las normas EN 1426, ASTM D5, AASHTO T49. 230V, 50-60 Hz.

Accesorios

Adecuados también para el penetrómetro automático PIVOT (página 386)

Agujas de penetración

81-B0113

Aguja de penetración de $2,5 \pm 0,05$ g. de acero inoxidable pulido endurecido. Trazabilidad unívoca por el número de serie grabado. Conforme a las normas ASTM D5 y EN 1426. Se suministra con certificado de conformidad.

81-B0113/A

Igual que el anterior, juego de 3 agujas.

81-B0113/1

Aguja de penetración verificada de $2,5 \pm 0,5$ g. Acero inoxidable totalmente endurecido, templado y pulido. Conforme a las normas ASTM D5 y EN 1426. Se suministra con el certificado oficial de verificación de UKAS

81-PV0113/AM

Agujas magnéticas para penetrómetro automático PIVOT, $2,5 \pm 0,05$ g. Juego de 3.

Vasos para muestras

81-B0110/A

Vaso para muestras, 55 mm de diámetro x 35 mm. Juego de 6 unidades



81-B0110/B

Vaso para muestras, 70 mm de diámetro x 45 mm. Juego de 6 unidades

Cápsula de transferencia de vidrio

81-B0109

Cápsula de transferencia de vidrio, 100 mm de diámetro x 100 mm de altura



Espejo

81-B0100/1

Espejo con soporte articulado. Para facilitar la superficie de contacto entre la aguja y la muestra.

Termómetros

82-B0100/6MF

Termómetro IP 38 C, escala de +23 a +26 °C, graduación de 0,1 °C, sin mercurio

82-B0125/2MF

Termómetro ASTM 17C, escala de +19 a +27 °C, graduación de 0,1 °C, sin mercurio

82-B0122/4MF

Termómetro ASTM 563 C, escala de -8 a +32 °C, graduación de 0,1 °C, sin mercurio

Baño-maría con termostador digital y sonda PT100 sumergida

81-PV0102

Baño-maría con controlador de calentamiento y bobina de refrigeración, sonda de temperatura de inmersión, rejilla de apoyo interna y conexiones a la red de agua o al enfriador de agua. Escala de temperatura de -25 a 0,1 °C. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

81-PV0102/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Baño-maría sencillo

81-PV0102/A

Baño-maría con bobina de agua interna, soporte para muestras y conexiones de agua. Para su uso con enfriadores externos de la serie 81-PV0102/CHx

Enfriador de agua

81-PV0102/CH

Enfriador de agua de 7,5 l de capacidad, con controlador electrónico de temperatura con una precisión de $\pm 0,1$ °C y una escala de temperatura del fluido de entre 5 y 30 °C. Adecuado para enfriar baños-maría de penetrómetro o para ensayos de tiempo de fraguado controlado por temperatura. 350 W, 230 V, 50-60 Hz, monofásico
Dimensiones totales: 415 x 300 x 420 mm
Peso aproximado: 15 kg

81-PV0102/CHZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Cono de penetración estándar

81-B0115

Cono de penetración estándar conforme a las normas ASTM D217 and EN 13880-2



Penetrometro 81-B0100/D y baño-maría 81-PV0102 controlado termostáticamente con termostador y sonda de inmersión



Penetrómetro electrónico digital semiautomático 81-B0101/E y baño-maría digital 81-PV0102 con termostador y sonda de temperatura de inmersión



81-PV0102/CH



81-B0101/E con aguja, espejo, vaso para muestras y baño-maría con circulación digital 81-PV0102/A.



Penetrómetro totalmente automático 81-PV0103

NORMA

- ▶ EN 1426 ▶ ASTM D5 ▶ AASHTO T49
- ▶ JIS K 2207 ▶ IP 49 ▶ DIN 52210
- ▶ AFNOR T66-004 ▶ ASTM D217



Penetrómetro automático PIVOT con baño-maría 81-PV0102 con termostador y enfriador 81-PV0102/CH



PIVOT

Un instrumento compacto, controlado por microprocesador, que emplea la tecnología y los instrumentos de programación más avanzados. Incluye una pantalla táctil lateral de 6", intuitiva y fácil de usar, que muestra la curva de penetración/tiempo y puede mostrar y promediar hasta 6 ensayos.

El instrumento alcanza el punto de inicio del ensayo automáticamente y se suministra con una lámpara LED integrada. Este dispositivo también tiene la posibilidad de recuperar la posición vertical para ensayos repetidos.

El ensayo debe realizarse colocando el vaso de penetración en agua controlada termostáticamente, utilizando un dispositivo adecuado como nuestro baño-maría con termostador y sonda de inmersión (ver accesorios en la página 385).



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

CARACTERÍSTICAS COMUNES

- » Funcionamiento totalmente automático. Todo el ciclo del ensayo (aproximación rápida, determinación del punto de inicio, penetración y retorno a la posición inicial) se realiza automáticamente con solo pulsar el botón de inicio de la pantalla táctil
- » Aproximación rápida y determinación automática del punto de inicio para eliminar cualquier imprecisión del operador durante la colocación de la aguja
- » Medición de penetración mediante transductor de desplazamiento sin contacto, con una resolución de 0,01 mm
- » Escala de penetración: Desde 0 hasta 50 mm
- » Tiempo de penetración programable: De 0 a 9999 seg.
- » Tiempo de retardo programable: De 0 a 999 seg.
- » Visualización en tiempo real de la curva de penetración/tiempo
- » Pantalla táctil a color de 6", fácil de usar gracias al software de fácil manejo
- » Movimiento vertical de alta precisión mediante un motor paso a paso
- » Ocho posiciones de referencias programables para el conjunto de soportes
- » Visualización simultánea de hasta 6 ensayos
- » Ahorra tiempo y ofrece resultados de primera clase

Aparato automático de anillo y bola

NORMA

» EN 1427 » ASTM D36 » AASHTO T53

81



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Controlado por microprocesador
- » Procedimiento de ensayo completamente automático para el ensayo tanto con agua como con glicerol como fluido de calentamiento
- » Gran pantalla gráfica
- » Puerto RS232 para PC o impresora
- » Memoria con capacidad para 50 ensayos

Este avanzado aparato de ensayo automático controlado por microprocesador se utiliza para determinar el punto de reblandecimiento del betún utilizando agua o glicerol como fluido de calentamiento. El punto de reblandecimiento se obtiene mediante dos barreras ligeras situadas apropiadamente y la temperatura se mide con un sensor PT100 situado en una posición central. Durante el funcionamiento, un agitador magnético con velocidad regulable garantiza la uniformidad de la temperatura en el recipiente. El gradiente de temperatura se mantiene rigurosamente a lo largo de todo el ensayo mediante el sistema electrónico conforme a las normas.

Características de seguridad

La placa calefactora se desconecta automáticamente al término del ciclo de ensayo. Además, el aparato está provisto de un botón de parada de emergencia. El ensayo se interrumpe automáticamente en caso de fallo de la sonda o de que esta no esté correctamente situada. Las posibles fugas de agua o glicerol y la rotura del vaso de precipitados no deterioran ni afectan a la placa calefactora.



Especificaciones

El aparato se compone de los siguientes elementos:

- Calentador y agitador magnético con control de velocidad
- Sonda de temperatura
- Vaso de precipitados de vidrio, anillos de ensayo y soporte de bola
- Dispositivo de aplicación y centrado de las bolas de acero
- Sistema de barrera ligera
- Sistema de microprocesador y gran pantalla gráfica con teclado de membrana
- Puerto RS232 para PC o impresora

Firmware

Menú principal:

- Ensayo con agua destilada, hervida o desionizada para puntos de reblandecimiento entre 30 y 80 °C
- Ensayo con glicerol para puntos de reblandecimiento comprendidos entre 80 y 150 °C
- Configuración del ensayo
- Gestión de archivos
- Fecha y hora
- Nombre del operador, número del ensayo, notas generales
- Selección de idioma
- Los parámetros del ensayo dependen del tipo de ensayo: hasta 80 °C o más de 80 hasta 150 °C, calibración termopar de la temperatura de precalentamiento de la placa calefactora
- Ajuste de la velocidad del agitador magnético entre 0 y 150 rpm
- Selección de velocidad en baudios, 38 400 para PC y 9600 para impresora

Especificaciones físicas

- Potencia: 750 W
- Dimensiones totales: 530 x 300 x 280 mm (anchura x fondo x altura)
- Peso: aprox. 16 kg

Información para pedidos

81-PV0143

Aparato automático de anillo y bola. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-PV0143/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

82-P0172/1

Cable RS232

82-P0172/M

Impresora serie 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica

Recambios

81-PV0145/1

Anillo de latón

81-PV0145/2

Bola de acero

81-PV0145/3

Guía de centrado de la bola

81-PV0143/1

Vaso de precipitados de 600 ml

Punto de reblandecimiento del betún

NORMA

▶ EN 1427 ▶ ASTM D367 ▶ AASHTO T53

81-B0145/A

APARATO DE ANILLO Y BOLA ESTÁNDAR

Este equipo se utiliza para determinar el punto de reblandecimiento de los materiales bituminosos, e incluye:

- **81-PV0145/1** Dos anillos de latón
- **81-PV0145/2** Dos bolas de acero de 9,5 mm de diámetro
- **81-PV0145/3** Dos guías de centrado de las bolas
- **81-PV0143/1** Depósito de vidrio
- **81-PV0145/5** Placa de llenado
- **81-PV145/6** Soporte/montaje para los anillos
- **82-D1200/1MF** Termómetro de vidrio, escala de -2 a +80 °C, graduaciones de 0,2 °C, IP61C, ASTM 15C, sin mercurio

Peso total: 1 kg aprox.

Nota: Todos los elementos citados se pueden adquirir también por separado.

El ensayo debe realizarse usando líquidos específicos y una placa calefactora adecuada seleccionada de la lista de accesorios. Ofrecemos tres soluciones de placas calefactoras:

- **10-D1402/A** Placa calefactora estándar, 185 mm de diámetro, 1500 W. La solución más económica, conforme a las normas ASTM.
- **81-B0145/C1** Placa calefactora con dispositivo de protección para el aparato de anillo y bola 81-B0145/A. Una solución más profesional.
- **81-B0145/D** Placa calefactora con agitador magnético, conforme a las normas ASTM y EN que requieren que el agua se agite para una mayor uniformidad de la temperatura



81-B0145/A



81-B0145/A con placa calefactora 10-D1402/D, conforme a las normas ASTM



81-B0145/A con placa calefactora 81-B0145/C1 con dispositivo de centrado/protección, conforme a las normas ASTM



81-B0145/A con placa calefactora 81-B0145/D con agitador magnético, conforme a las normas EN y ASTM

Información para pedidos

81-B0145/A

Aparato de anillo y bola, incluye soporte/montaje para los anillos, dos anillos de latón, dos guías de centrado de las bolas de latón, dos bolas de acero, placa de llenado, depósito de vidrio y termómetro de vidrio.

Accesorios

Placas calefactoras

10-D1402/D

Placa calefactora, 185 mm de diámetro. 230 V, 50-60 Hz, monofásica. Potencia: 1500 W Dimensiones totales: 260 x 260 x 135 mm Peso: 3 kg aprox.

10-D1402/DZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

81-B0145/C1

Placa calefactora con dispositivo de centrado/protección. 230 V, 50-60 Hz, monofásica. Potencia: 700 W Dimensiones totales: 170 x 320 x 130 mm Peso: 2,3 kg aprox.

81-B0145/C1Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

81-B0145/D

Placa calefactora con agitador magnético. Ajuste electrónico del agitador de 100 a 1200 rpm, placa de aluminio. 230 V, 50-60 Hz, monofásica. Potencia: 700 W Dimensiones totales: 170 x 230 x 150 mm Peso aproximado 3 kg.

Piezas de recambio

81-PV0145/1

Anillo de latón.

81-PV0145/2

Bola de acero, 9,5 mm de diámetro.

81-PV0145/3

Guía de centrado de la bola.

81-PV0143/1

Depósito de vidrio, 600 ml.

82-D1200/1MF

Termómetro de vidrio, escala de -2 a +80 °C, graduaciones de 0,2 °C, IP 60C, ASTM 15C, sin mercurio.

82-D1200/2MF

Termómetro de vidrio, escala de +30 a 200 °C, graduaciones de 0,5 °C, IP 61C, ASTM 16C, sin mercurio.

Contenido de agua en betún y emulsiones bituminosas

NORMA

- ▶ ASTM D95 ▶ ASTM D244 ▶ AASHTO T55 ▶ AASHTO T59 ▶ IP 74/77
- ▶ NLT 123 ▶ CNR 101

JUEGO DE ENSAYO DE CONTENIDO DE AGUA EN MATERIALES BITUMINOSOS (DEAN-STARK)

Se emplea para determinar el contenido de agua en los materiales bituminosos y materiales de petróleo por destilación con un disolvente volátil e inmiscible en agua. El juego incluye los siguientes elementos:

- Alambique de vidrio de 10 ml
- Recipiente de vidrio
- Condensador de vidrio
- Calentador eléctrico con termostato

Potencia: 250 W
Peso: 4 kg aprox.

Información para pedidos

81-B0155/A

Juego de ensayo de contenido de agua en materiales bituminosos (Dean-Stark). 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0155/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Recambios

81-B0155/1

Alambique de vidrio, 10 ml.

81-B0155/2

Recipiente de vidrio, 500 ml.

81-B0155/3

Condensador de vidrio.



81-B0155/A / 81-B0155/B

NORMA

- ▶ EN 1428 ▶ EN 12847 ▶ ASTM D244 ▶ NF T66 - 023 ▶ NLT 60 - 113

JUEGO DE ENSAYOS DE CONTENIDO DE AGUA EN EMULSIONES BITUMINOSAS

Idéntico al modelo 81-B0155/A excepto en el alambique de vidrio, que tiene una capacidad de 25 ml con graduaciones de 0,1 ml.

Información para pedidos

81-B0155/B

Juego de ensayos de contenido de agua en emulsiones bituminosas. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0155/BZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Recambios

81-B0155/B2

Alambique de vidrio, 25 ml.

Residuos de tamizado y estabilidad de la mezcla

NORMA

- ▶ EN 1429

RESIDUOS DE TAMIZADO DE EMULSIONES BITUMINOSAS

Los ensayos pueden ejecutarse con los siguientes tamices:

15-D7595

Tamiz de ensayo de acero inoxidable, 75 mm de diámetro, aberturas de 0,16 mm.

15-D7545

Tamiz de ensayo de acero inoxidable, 75 mm de diámetro, aberturas de 0,5 mm.

15-D7504

Fondo y tapa para tamices de 75 mm de diámetro.

Peso de cada tamiz: 100 g aprox.



15-D7545, 15-D7595 y 15-D7504

NORMA

- ▶ EN 12848

ESTABILIDAD DE MEZCLA DE EMULSIONES BITUMINOSAS CON CEMENTO

Los ensayos pueden ejecutarse con los siguientes tamices:

15-D7595

Tamiz de ensayo de acero inoxidable, 75 mm de diámetro, aberturas de 0,16 mm.

15-D7504

Fondo y tapa para tamices de 75 mm de diámetro.

15-D7585

Tamiz de ensayo de acero inoxidable, 75 mm de diámetro, aberturas de 2 mm.

Peso de cada tamiz: 100 g aprox.

Estabilidad acumulada de las emulsiones bituminosas

NORMA

- ▶ NF T66-022

81-B0114

APARATO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LAS EMULSIONES.

- 230 V, 50-60 Hz, monofásico

El ensayo se basa en la medición del asentamiento de conformidad con la norma NF T66-022. Se compone de una fuente de alimentación de 12 V, un depósito, un electrodo cilíndrico y un soporte.

- Dimensiones totales: 200 x 200 x 520 mm
- Peso aproximado: 4 kg



81-B0114

Grado de solubilidad de los aglomerantes bituminosos

NORMA

▶ EN 12592 ▶ ASTM D2042

JUEGO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA SOLUBILIDAD

El juego está disponible en dos versiones:

81-B0148

Juego de ensayo para la determinación de la solubilidad conforme a la norma ASTM D2042, que incluye:

86-D1044

Matraz con filtro, 500 ml de capacidad

86-D1189

Embudo para crisol de Gooch

86-D1188

Crisol de Gooch

86-D1188/1

Aro de goma para crisol de Gooch

86-D1188/2

Discos de filtro de fibra de vidrio, 25 mm

de diámetro, paquete de 100

Peso: 0,6 kg aprox.

81-B0148/A

Juego de ensayo para la determinación de la solubilidad conforme a la norma EN 12592, que incluye:

86-D1044

Matraz con filtro, 500 ml de capacidad

86-D1189

Embudo para crisol de Gooch

86-D1188/3

Filtro de porosidad de 4 septos para crisol de Gooch

86-D1188/1

Aro de goma para crisol de Gooch

86-D1188/4

Polvo de vidrio, 1 kg

Peso: 1,6 kg aprox.

Carga de partículas de betún emulsionado

NORMA

▶ EN 1430 ▶ ASTM D244 ▶ CNR 99

▶ NLT-194



81-B0129/E

APARATO DE ENSAYOS DE CARGA DE PARTÍCULAS

Se emplea para identificar la carga de partículas de las emulsiones. El aparato se compone de un miliamperímetro digital, una resistencia variable y dos electrodos de acero inoxidable.

Dimensiones totales: 140 x 200 x 270 mm

Peso: 2,2 kg aprox.

Información para pedidos

81-B0129/E

Máquina de ensayos de carga de partículas. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Betún emulsionado - residuos por destilación

NORMA

▶ EN 1431 ▶ ASTM D244

▶ AASHTO T59 ▶ CNR 100

81-B0153

APARATO DE DESTILACIÓN DE BETÚN EMULSIONADO

Este aparato se emplea para examinar las emulsiones bituminosas compuestas principalmente por una base bituminosa semisólida o líquida, agua y un agente emulsionante. Se compone de un alambique de aleación de aluminio con quemador anular, un tubo de conexión de vidrio con un condensador refrigerado por agua, un cilindro graduado de 100 ml de capacidad, soportes, agarraderas y dos termómetros con una escala de -2 a +300 °C.

Peso: 9 kg aprox.

Punto de rotura - método de Fraas

NORMA

▶ EN 12593

81-B0158

APARATO DE PUNTO DE ROTURA

Este aparato se emplea para determinar el punto de rotura de Fraas de los betunes sólidos y semisólidos. Este punto de rotura es la temperatura a la que el betún se vuelve quebradizo, lo que se evidencia por la aparición de grietas cuando se enfría una lámina fina de betún en una placa de metal y se flexiona de acuerdo con las condiciones especificadas.

El aparato consta de un dispositivo de doblado, una placa que mide 41 x 20 x 0,15 mm de acero inoxidable flexible, un dispositivo de refrigeración, un termómetro IP 42C, una chapa y un soporte.

Peso: 3 kg aprox.

Accesorios

70-C9902/2

Dispositivo de fabricación de hielo seco.

Recambios

81-B0158/1

Placas de acero inoxidable de recambio. Paquete de 10.

82-B0158/3MF

Termómetro IP 42C, sin mercurio. Escala de -38 °C a +30 °C.



81-B0148



81-B0153



81-B0158

Tendencia de sedimentación de emulsiones bituminosas

NORMA

► EN 12847 ► ASTM D6930

81-B0134 PROBETA DE VIDRIO GRADUADA CON TAPÓN

Se utiliza para la determinación de la tendencia a la sedimentación de las emulsiones bituminosas.

De 600 ml de capacidad, con marca indicadora de 500 ml. Incluye dos tubos laterales obturables.

Peso: 1 kg aprox.

Nota: Para ejecutar el ensayo se requiere también el juego de ensayo de contenido de agua en emulsiones bituminosas 81-B0155/B. Véase la página 389

Poder de penetración de las emulsiones bituminosas

NORMA

► EN 12849 ► IP 487

81-B0136 TUBO DE VIDRIO CON FILTRO DE VIDRIO SOLDADO

Se utiliza para la determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas.

41,5 mm de diámetro interno y altura total aproximada de 115 mm, con disco filtrante de vidrio; tamaño de poros entre 160 y 250 µm

Peso: 1 kg aprox.



81-B0136

81-B0134

Destilación de productos asfálticos rebajados

NORMA

► ASTM D402 ► AASHTO T78 ► NF T66-003 ► UNE 7072 ► UNE 7112

APARATO PARA LA DESTILACIÓN DE BETÚN REBAJADO

Este aparato se emplea para examinar materiales bituminosos rebajados en el ensayo de destilación. Consta de:

- Matraz de destilación
- Condensador
- Adaptador
- Protección
- Protección y soporte para matraz
- Calentador eléctrico con termostato
- Recipiente cilíndrico
- Termómetro, escala de -2 a +400 °C

Peso: 6 kg aprox.

Información para pedidos

81-B0150/E

Aparato para la destilación de betún rebajado. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0150/EZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

82-B0150/10MF

Termómetro de baja destilación, escala de -2 a + 300 °C, graduaciones de 1 °C, IP 5C, ASTM 7C, sin mercurio.

81-B0150/12

Probeta de fondo cónico, 25 ml de capacidad.

81-B0150/13

Probeta de fondo cónico, 50 ml de capacidad.

81-B0150/14

Probeta de fondo cónico, 100 ml de capacidad.

Recambios

81-B0150/1

Matraz de destilación.

82-B0150/11MF

Termómetro de alta destilación, escala de -2 a +400 °C, graduaciones de 1 °C, IP 6C, ASTM 8C, sin mercurio.



81-B0150/E

Valor de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas: método de relleno mineral

NORMA

▶ EN 13075-1 ▶ IP 494

81-B0139

JUEGO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR DE ROTURA DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS

El valor de rotura es un número adimensional que se corresponde con la cantidad de relleno de referencia, en gramos, necesaria para coagular 100 g de emulsiones bituminosas. El ensayo se realiza con un sistema que incluye:

- Bandeja de alimentación
- Dos recipientes esmaltados
- Una espátula de níquel
- Base y pinza

El sistema se corresponde con el "Equipamiento para procedimientos manuales" descrito en la norma EN 13075-1.

Para realizar el ensayo conforme al "Procedimiento semiautomático", el sistema ha de utilizarse con un motor agitador (81-B0139/D) y un alimentador de llenado ajustable (81-B0139/F), ver Accesorios.

Peso: 1,5 kg aprox.



81-B0139

Accesorios

81-B0139/D

Agitador eléctrico con paleta mezcladora, velocidad de giro ajustable hasta 1300 rpm, con base. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0139/C

Envase metálico de acero inoxidable, 500 ml de capacidad.

81-B0139/F

Alimentador de llenado ajustable. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0139/3

Relleno de referencia, bolsa de 12,5 kg, conforme a las normas EN 13075-1 y EN 13075-2.



81-B0139/F



81-B0139/D

Densidad/densidad relativa del betún

NORMA

▶ EN-ISO 3838

PICNÓMETROS DE HUBBARD-CARMICK

Se utilizan para determinar la densidad o la densidad relativa del betún.

86-D1115

Botella de densidad relativa de Hubbard-Carmick de 24 ml de capacidad. Peso: 20 g aprox.

86-D1120

Botella de densidad relativa de Hubbard-Carmick de 25 ml de capacidad. Peso: 20 g aprox.



86-D1115, 86-D1116

Determinación de los puntos de ignición y de combustión por el método de la copa de Cleveland

NORMA

▶ EN 22592 ▶ ISO 2592 ▶ ASTM D92 ▶ AASHTO T48 ▶ IP36

81-B0130/C

COPA DE CLEVELAND

Esta máquina, que se utiliza para determinar los puntos de ignición y combustión del petróleo, consta de un vaso de latón montado en un calentador eléctrico con un controlador de temperatura. Conforme a las directivas europeas CE, se suministra con fusible de doble línea, sistema de control de placa calefactora y un termómetro con una escala de -6 a +400 °C. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Potencia: 600 W
Peso: 5 kg aprox.



81-B0130/C

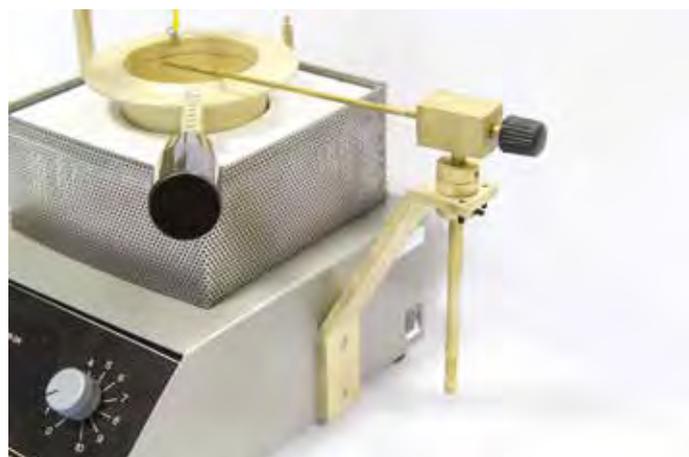
Piezas de recambio

81-B0130/1C

Vaso de latón.

82-B0130/2MF

Termómetro, escala de -6 a +400 °C, IP 28C, ASTM 11C, sin mercurio.



81-B0130/C Vaso de latón montado en el calentador eléctrico

Determinación del punto de inflamación en la máquina de ensayos de vaso abierto Tag

NORMA

▶ ASTM D1310 ▶ ASTM D3143

81-B0138/A

TAG MÁQUINA DE ENSAYOS DEL PUNTO DE INFLAMACIÓN DE VASO ABIERTO

Se emplea para determinar el punto de ignición de los materiales inflamables volátiles. La máquina cumple con los requisitos de las normas CE y consta de:

- Hornillo eléctrico con control electrónico de potencia de calentamiento
- Dispositivo de ignición de llama giratoria (se requiere suministro de GLP)
- Vaso de vidrio
- Placa aislante
- Soporte y abrazadera para termómetro
- Manómetro
- Bastidor de acero inoxidable
- Fusible de doble línea

No se incluyen los recipientes de ensayo. Ver Accesorios.

230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Potencia: 600 W

Dimensiones: 250 x 170 x 400 mm (anchura x fondo x altura)

Peso: 4 kg aprox.



81-B0138/A

Accesorios

82-B0138/A1MF

Termómetro, escala de -38 a +42 °C, IP 20C, ASTM 33C, sin mercurio.

82-B0138/A3MF

Termómetro, escala de +90 a 170 °C, IP 59C, ASTM 35C, sin mercurio.

82-B0135/1MF

Termómetro, escala de -5 a +110 °C, IP 15C, ASTM 9C, sin mercurio.

Viscosidad estándar Tar/Brta

NORMA

▶ EN 12846 ▶ EN 13357 ▶ NF T66-005 ▶ IP 484

VISCOSÍMETROS TAR ESTÁNDAR

Se emplean para determinar la viscosidad del betún rebajado y el petróleo de carretera. El aparato, alojado en una caja de acero inoxidable, se compone de un depósito equipado con un termostato, un reóstato, un agitador, un calentador de inmersión para calentar el agua a la temperatura requerida y una bobina de refrigeración que se conecta al suministro de agua. La temperatura se controla por medio de un termómetro de 0-45 °C. El aparato se suministra con una cubierta con vaso metálica con soporte para tapón.

Los vasos deben pedirse por separado, ver Accesorios. (La norma EN 13357 requiere vasos de 4 y 10 mm; la norma EN 12846 requiere vasos de 2, 4 y 10 mm).

Potencia: 300 W

Dimensiones totales: 262 x 262 x 550 mm

Peso: 10 kg aprox.

Información para pedidos

81-B0122/C

Viscosímetro Tar digital estándar. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0122/CZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

Vasos

81-B0122/B2

Vaso, 10 mm de diámetro.

81-B0123/B2

Vaso, 4 mm de diámetro.

81-B0124/B2

Vaso, 2 mm de diámetro.

Indicadores de pasa-no pasa

81-B0122/B1

Indicador de pasa-no pasa para orificio de 10 mm.

81-B0123/B1

Indicador de pasa-no pasa para orificio de 4 mm.

81-B0124/B1

Indicador de pasa-no pasa para orificio de 2 mm.

Termómetro

82-B0122/3MF

Termómetro, escala de 0 a 45 °C, graduaciones de 0,2 °C, IP 8C, sin mercurio.

Cilindro graduado

86-D1003

Cilindro graduado, 100 ml de capacidad



81-B0122/C con 86-D1003

Viscosidad de Engler

NORMA

▶ ASTM D490 ▶ ASTM D1665 ▶ AASHTO T54 ▶ BS 2000 ▶ NF T66-020 ▶ CNR 102

VISCOSÍMETROS DE ENGLER

Se emplea para determinar la viscosidad específica de betunes y sus derivados. Incluye un termostato de contacto y un dispositivo agitador.

El termómetro no está incluido - ver Accesorios.

Potencia: 300 W

Dimensiones: 262 x 262 x 550 mm

Peso: 10 kg aprox.

Información para pedidos

81-B0120/B

Viscosímetro digital de Engler. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0120/BZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

Termómetros

82-B0121/1MF

Termómetro, escala de +18 a 28 °C, graduaciones de 0,2 °C, ASTM 23C, sin mercurio.

82-B0121/2MF

Termómetro, escala de +33 a 54 °C, graduaciones de 0,2 °C, ASTM 24C, sin mercurio.

82-B0121/3MF

Termómetro, escala de +95 a 105 °C, graduaciones de 0,2 °C, ASTM 25C, sin mercurio.

82-B0121/4MF

Termómetro, escala de +10 a 55 °C, graduaciones de 0,5 °C, inmersión 93 mm, IP 76C, sin mercurio.

Matraz y colador

81-B0120/2

Matraz de calibración de Kohlraush, 200 ml de capacidad.

81-B0120/4

Colador n.º 50 ASTM.

81-B0120/1

Matraz de ensayo, 50 ml de capacidad.



81-B0120/B con termómetro y matraz de ensayo

Viscosidad de Saybolt

NORMA

► ASTM D88 ► ASTM D7496 ► AASHTO T72

VISCOSÍMETROS DE SAYBOLT

El ensayo se utiliza para la medición empírica de la viscosidad de Saybolt de productos del petróleo a temperaturas específicas comprendidas entre 21,1 y 98,9 °C (70 y 210 °F).

Los viscosímetros, disponibles en dos versiones, con uno o dos tubos, incluyen baño de aceite, orificio universal y de Furol, llave, cajetín de control, agitador, bobina de refrigeración, matraz de 60 ml y termostato digital. El embudo, los termómetros, el tubo de extracción y el aceite diatérmico no se incluyen y deberán solicitarse por separado, ver Accesorios.



81-B0121

Información para pedidos

81-B0121

Viscosímetro digital de Saybolt. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0121/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

81-B0121/A

Viscosímetro digital de Saybolt de dos tubos. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0121/AZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

Termómetros

82-B0125/2MF

Termómetro de Saybolt, escala de +19 a +27 °C, graduaciones de 0,1 °C, ASTM 17C, sin mercurio.

82-B0125/3MF

Termómetro de Saybolt, escala de +34 a 42 °C, graduaciones de 0,1 °C, IP 23C, ASTM 18C, sin mercurio.

82-B0125/4MF

Termómetro de Saybolt, escala de +49 a 57 °C, graduaciones de 0,1 °C, ASTM 19C, sin mercurio.

82-B0125/5MF

Termómetro de Saybolt, escala de +57 a +65 °C, graduaciones de 0,1 °C, ASTM 20C, sin mercurio.

82-B0125/6MF

Termómetro de Saybolt, escala de +79 a 87 °C, graduaciones de 0,1 °C, 250 mm de longitud, ASTM 21C, sin mercurio.

82-B0125/7MF

Termómetro de Saybolt, escala de +95 a +103 °C, graduaciones de 0,1 °C, ASTM S22C, sin mercurio.

Embudo de filtrado y tubo de extracción

81-B0125/13

Embudo de filtrado con malla y pinza.

81-B0125/14

Tubo de extracción.

75-B0165/5

Lata de aceite diatérmico de 18 kg

Recambios

81-B0125/1

Matraz de viscosidad de Saybolt, 60 ml de capacidad.

81-B0125/10

Orificio universal para viscosímetros de Saybolt.

81-B0125/11

Orificio Furol para viscosímetros de Saybolt.



81-B0121/A

Código del producto	81-B0121 81-B0121/Z	81-B0121/A 81-B0121/AZ
Modelo	Un tubo	Dos tubos
Potencia, W	300	500
Dimensiones, mm (anchura x fondo x altura)	260 x 260 x 500	420 x 260 x 500
Peso, kg (aprox.)	7	10

Viscosidad cinemática

NORMA

▶ ASTM D2170 ▶ AASHTO T201 ▶ EN 12595

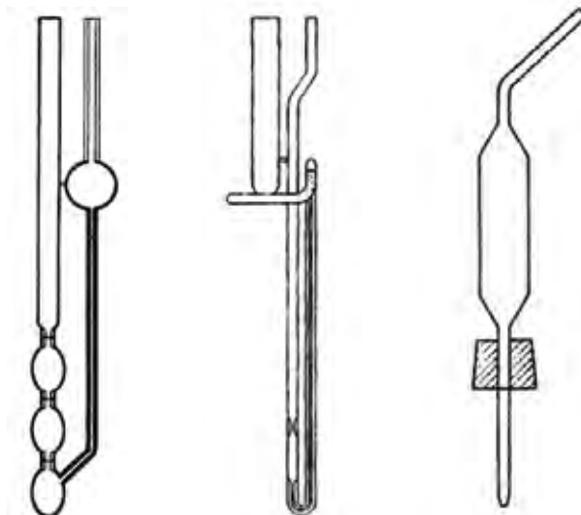
81

VISCOSÍMETROS OPACOS DE CANNON-FENSKKE

Se emplean para determinar la viscosidad cinemática de los betunes líquidos y petróleos para carreteras a 60 °C y de los residuos de destilación de betunes líquidos y de cementos bituminosos a 135 °C. Los modelos opacos de Cannon-Fenske son adecuados para líquidos opacos. Se suministran con certificado de calibración.

Código	N.º de capilaridad	Constante cSt/S aproximada	Escala de viscosidad cinemática cSt
81-B0116/1	150	0,035	Entre 7 y 35
81-B0116/2	200	0,1	Entre 20 y 100
81-B0116/3	300	0,25	Entre 50 y 250
81-B0116/4	350	0,5	Entre 100 y 500
81-B0116/5	400	1,2	Entre 240 y 1200
81-B0116/6	450	2,5	Entre 500 y 2500
81-B0116/7	500	8	Entre 1600 y 8000
81-B0116/8	600	20	Entre 4000 y 20 000

Para determinar la viscosidad cinemática, todos los viscosímetros de Cannon-Fenske anteriores deben colocarse en un baño para viscosímetros 81-PV0116/F utilizando el soporte 81-B0116/H1, incluido en PV0116/F. Ver accesorios.



81-B0116/1 a 81-B0116/8

81-B0116/10 a 81-B0116/16

81-B0116/20 a 81-B0116/27

VISCOSÍMETROS DE ZEITFUCHS DE BRAZO TRANSVERSAL

Se utilizan para determinar la viscosidad cinemática de los betunes líquidos, petróleos de carretera y residuos de destilación de los betunes líquidos y cementos bituminosos a 135 °C. Se suministran con certificado de calibración..

Código	N.º de capilaridad	Constante cSt/S aproximada	Escala de viscosidad cinemática cSt
81-B0116/10	4	0,1	Entre 20 y 100
81-B0116/11	5	0,3	Entre 60 y 300
81-B0116/12	6	1	Entre 200 y 1000
81-B0116/13	7	3	Entre 600 y 3000
81-B0116/14	8	10	Entre 2000 y 10 000
81-B0116/15	9	30	Entre 6000 y 30 000
81-B0116/16	10	100	Entre 20 000 y 100 000

Para determinar la viscosidad cinemática, todos los viscosímetros de Zeitfuchs anteriores deben colocarse en un baño para viscosímetros 81-PV0116/F utilizando el soporte 81-B0116/H2. Ver accesorios.

VISCOSÍMETROS DE FLUJO INVERSO MODIFICADO DE TUBO EN U BS

Se utilizan para determinar la viscosidad cinemática de los betunes líquidos, petróleos de carretera y residuos de destilación de los betunes líquidos y cementos bituminosos a 135 °C. Se suministran con certificado de calibración.

Código	N.º de capilaridad	Constante cSt/S aproximada	Escala de viscosidad cinemática cSt
81-B0116/20	4	0,1	Entre 6 y 100
81-B0116/21	5	0,3	Entre 18 y 300
81-B0116/22	6	1	Entre 60 y 1000
81-B0116/23	7	3	Entre 180 y 3000
81-B0116/24	8	10	Entre 600 y 10 000
81-B0116/25	9	30	Entre 1800 y 30 000
81-B0116/26	10	100	Entre 6000 y 100 000
81-B0116/27	11	300	Entre 18 000 y 300 000

Para determinar la viscosidad cinemática, todos los viscosímetros de tubo en U BS anteriores deben colocarse en un baño para viscosímetros 81-PV0116/F utilizando el soporte 81-B0116/H3. Ver accesorios.

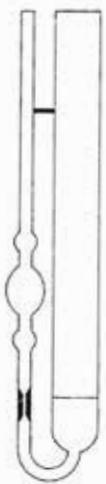
Viscosidad dinámica

NORMA

▶ ASTM D2171 ▶ EN 12596

VISCOSÍMETROS DE VACÍO DE CANNON-MANNING

Se utilizan para determinar la viscosidad del betún a 60 °C. Se suministran con certificado de calibración.



VISCOSÍMETROS DE VACÍO ASPHALT INSTITUTE

Se utilizan para determinar la viscosidad del betún a 60 °C. Se suministran con certificado de calibración.



Código	N.º de capilaridad	Escala de viscosidad
81-B0117/1	6	Entre 0,036 y 0,8
81-B0117/2	7	Entre 0,12 y 2,4
81-B0117/3	8	Entre 0,36 y 8
81-B0117/4	9	Entre 1,2 y 24
81-B0117/5	10	Entre 3,6 y 80
81-B0117/6	11	Entre 12 y 240
81-B0117/7	12	Entre 36 y 800
81-B0117/8	13	Entre 120 y 2400
81-B0117/9	14	Entre 360 y 8000
81-B0117/10	15	Entre 1200 y 24 000
81-B0117/11	16	Entre 3600 y 80 000

Código	N.º de capilaridad	Escala de viscosidad
81-B0117/15	25	Entre 42 y 800
81-B0117/16	50	Entre 180 y 3200
81-B0117/17	100	Entre 600 y 12 800
81-B0117/18	200	Entre 2400 y 52 000
81-B0117/20	400	Entre 9600 y 140 000
81-B0117/21	800	Entre 38 000 y 5 800 000

Para determinar la viscosidad dinámica, los viscosímetros Asphalt Institute deben introducirse en un baño para viscosímetros 81-PV0116/F utilizando el soporte 81-B0117/H2. También hacen falta un regulador de presión y un distribuidor de vacío. Ver accesorios

Para determinar la viscosidad dinámica, los viscosímetros de Cannon-Manning deben colocarse en un baño para viscosímetros 81-PV0116/F utilizando el soporte 81-B0117/H1. También hacen falta un regulador de presión y un distribuidor de vacío. Ver accesorios

NORMA

▶ ASTM D2171 ▶ EN 12596

BAÑO PARA VISCOSÍMETROS

81-PV0116/F

Baño para viscosímetros. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-PV0116/FZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Se utiliza en la determinación de la viscosidad cinemática y dinámica. Sirve para mantener a los viscosímetros de tipo capilar a temperatura uniforme. El baño está formado por un recipiente cilíndrico de vidrio con una tapa de acero inoxidable resistente al calor con orificios de 50,8 mm de diámetro, agitador con motor, bobina de refrigeración con conexiones de agua, sistema de calentamiento, termómetro de contacto, protección externa y base aislante.

Los termómetros y los viscosímetros no están incluidos.

- Temperatura: ambiente. De +5 °C a 150 °C
- Potencia: 2000 W
- Estabilidad de la temperatura: +/-0,03 °C
- Sensor de temperatura: PID
- Capacidad de la jarra: aprox. 20 litros
- 5 tubos viscosímetros
- Peso: aprox. 12 kg



Accesorios

Soportes para utilizar los viscosímetros con el baño para viscosímetros

81-PV0116/F

81-B0116/H2

Soporte para viscosímetros de Zeitfuchs de brazo transversal

81-B0116/H3

Soporte para viscosímetros de tubo en U

81-B0117/H1

Soporte para viscosímetros de Cannon-Manning

81-B0117/H2

Soporte para viscosímetros Asphalt Institute

Regulador de presión y distribuidor de vacío

(para viscosímetros dinámicos)

81-B0116/B

Regulador de presión del viscosímetro. Se utiliza para un control preciso de la presión. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-B0116/C

Distribuidor de vacío. Se utiliza para aplicar vacío en los viscosímetros situados en el baño.

Termómetros de viscosidad cinemática y dinámica

82-B0116/40MF

Termómetro de viscosidad cinemática, escala de 58,5 a 61,5 °C, tipo IP 35C, ASTM 47C, sin mercurio.

82-B0116/45MF

Termómetro de viscosidad cinemática, escala de 133,5 a 136,5 °C, tipo IP 93C, ASTM 110C, sin mercurio.



Ductilómetros

DUCTIMETER

El ensayo de ductilidad se realiza para determinar la ductilidad de los materiales bituminosos midiendo el alargamiento antes de la rotura al separar los extremos de muestras de briquetas a una velocidad y temperatura determinadas.

Ofrecemos tres versiones diferentes:

VERSIÓN ESTÁNDAR

NORMA

▶ EN 13398 ▶ ASTM D113 ▶ AASHTO T51 ▶ ASTM D6084



VERSIÓN DE ALTO RENDIMIENTO PARA ENSAYOS DE FUERZA-DUCTILIDAD

NORMA

▶ EN 13398 ▶ ASTM D113 ▶ AASHTO T51 ▶ EN 13589 ▶ EN 13703
▶ ASTM D6084 ▶ AASHTO T300



VERSIÓN DE INVESTIGACIÓN PARA ENSAYOS DE FUERZA-DUCTILIDAD EN BETUNES ESTÁNDAR Y MODIFICADOS

NORMA

▶ EN 13398 ▶ ASTM D113 ▶ AASHTO T51 ▶ EN 13589 ▶ EN 13703
▶ ASTM D6084 ▶ AASHTO T300



CARACTERÍSTICAS COMUNES

- » 4 líneas de tensión (capacidad de briqueta) x 1500 mm
- » Acceso rápido y libre al gran espacio de ensayo
- » Sistema de control de temperatura PID en lazo cerrado
- » Varilla roscada de accionamiento doble
- » Baño-maría de acero inoxidable
- » Exclusivo sistema de termostatación integrado para compensar el intercambio de calor y frío, dando lugar a un control de temperatura muy estricto, optimizado por la conexión al enfriador (opcional)
- » Rango de velocidad ajustable de 5 a 100 mm/min.
- » Alta velocidad de retorno del carro de 500 mm/min. para una mayor productividad
- » Medición del alargamiento mediante codificador

Detalle del baño-maría. Acceso fácil y libre a la gran zona de ensayo, común a todas las versiones



CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LA VERSIÓN DE ALTO RENDIMIENTO

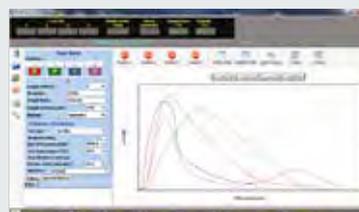
- » Controlado por PC mediante software dedicado
- » Incluye un sistema para medir fuerza de hasta 1200 N (4 x 300 N, 2 x 500 N)
- » Rango de temperatura a 25 °C y de 4 a 30 °C con enfriador de agua
- » Gráficos de carga y desplazamiento en tiempo real vía PC

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LA VERSIÓN DE INVESTIGACIÓN

- » Rango de velocidad ajustable de 1 a 200 mm
- » Rango de temperatura de -10 a 60 °C con enfriador de agua
- » Medición de alargamiento por sistema óptico
- » Sistema para medir fuerza de hasta 2000 N (4 x 500 N)
- » Amplia presencia de acero inoxidable en el bastidor, la cubierta y el tanque



Detalle de las células de carga y los moldes para briquetas de los ductilómetros de alto rendimiento y de investigación



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

Determinación de la rigidez por fluencia en flexión

NORMA

▶ ASTM D6648 ▶ AASHTO T313 ▶ EN14771



81-PV5902

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Estructura duradera, resistente a la corrosión
- » Control, adquisición de datos y análisis informatizados
- » Controlador de temperatura PID con pantalla digital
- » Dos RTD de platino independientes para un control preciso de la temperatura
- » Baño de enfriamiento de accionamiento mecánico con un refrigerante sin CFC seguro para el medio ambiente
- » LVDT y célula de carga con compensación de temperatura para resultados precisos del ensayo
- » Incluye kit de calibración completo con maleta de transporte
- » Incluye moldes para muestras conforme a las normas ASTM/AASHTO
- » PC y software incluidos

81

81-PV5902

REÓMETRO DE FLEXIÓN DE VIGA (BBR)

El sistema BBR consta de un baño, un aparato de medición de la deformación en tres puntos que se puede retirar fácilmente de la base para cargar y descargar la muestra, y una unidad de refrigeración externa con controlador de temperatura y un kit de calibración con maleta de transporte. El sistema se suministra completo con PC y software.

Información para pedidos

81-PV5902
Reómetro de flexión de viga (BBR).
230 V, 50-60 Hz, monofásico.

81-PV5904
Igual que el anterior, pero 115 V, 50-60 Hz, monofásico.

Recambios

81-PV059/1
Molde prismático de aluminio adicional.

81-PV059/2
Juego de 36 tiras de plástico para moldes BBR.

Especificaciones técnicas

- Bastidor de carga: estructura integral de acero inoxidable sin fricción
- Eje de carga: acero inoxidable en línea con punto romo
- Célula de carga: 500 g (temperatura compensada)
- Protección contra sobrecarga mecánica: estándar
- Tiempos de los ciclos del ensayo: los tiempos para la precarga, recuperación y carga se establecen en su totalidad por parte del operador
- Alturas del ensayo: calibradas e identificables
- Soportes para muestras: 25 mm (0,98") de diámetro, acero inoxidable, con espacios de 101,6 mm (4,00")
- Transductores de desplazamiento LVDT: 6,35 mm (0,25") escala calibrada para lograr una resolución de 2 µm a lo largo de todo el ensayo y escala de verificación
- Unidad de refrigeración: incluida (refrigerante sin CFC)
- Fluido para baño refrigerante recomendado: mezcla de etilenglicol no inflamable
- Temperatura de funcionamiento: de temperatura ambiente a -40 °C (-40 °F)
- Medición de la temperatura: RTD Platino
- Suministro de aire comprimido: Se requiere un suministro de aire limpio y seco de 0,34 MPa (50 psi)

Carga del ensayo

- Escala del ensayo variable de 0 a 200 g como norma
- El sistema mantiene la carga del ensayo requerida dentro de un margen de ±0,5 g a lo largo del ciclo del ensayo

Software de ensayo

- La visualización de la carga, el desplazamiento y la temperatura del baño permiten una fácil configuración y un funcionamiento sencillo
- Se muestran gráficos con el desplazamiento, la carga y la temperatura en tiempo real durante el ciclo del ensayo y se puede modificar la escala según sea necesario para facilitar la visualización

Peso de embarque: 115 kg aprox.



Soportes para las muestras (moldes) y kit de calibración

RTFOT Horno giratorio de película delgada

Determinación de la resistencia al endurecimiento bajo la influencia del calor y el aire

NORMA

▶ ASTM D2872 ▶ AASHTO T240 ▶ EN 12607-1

81



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Pantalla táctil con panel de control a color de 4,5", con función de temporizador, advertencias visuales e indicador digital de flujo de aire.
- » Conformidad total con las especificaciones de temperatura (tiempo para alcanzar la temperatura objetivo después del encendido, ajuste de la temperatura objetivo después de la inserción de las muestras) de las normas
- » Rotación en carrusel con velocidad controlada en lazo cerrado
- » Características de seguridad: Interruptor automático de sobre-temperatura, interruptor para la puerta, lámpara piloto y alarma de apertura de la puerta si sigue funcionando el ventilador; interruptor magnetotérmico
- » Estructura de acero inoxidable de alta calidad, interior y exterior
- » Puerta con ventana de cristal doble
- » Sistema de bloqueo de la puerta que permite una apertura fácil también con las manos ocupadas



Detalle del revestimiento de acero externo "textura tipo lino" resistente a los golpes y arañazos

HORNO DE BETÚN PARA ENSAYOS DE PELÍCULA DELGADA (RTFOT)

Hay dos versiones disponibles:

81-PV1612
conforme a las normas ASTM/AASHTO

81-PV1622
conforme a las normas EN

La única diferencia entre los dos son las dimensiones internas de la cámara de ensayo.

Estos hornos se emplean para medir el efecto del calor y el aire en una película en movimiento de materiales bituminosos semisólidos. La cámara interna es de acero inoxidable, aislada con fibra de vidrio o similar, con bastidor exterior de acero inoxidable y una puerta con ventana situada en el centro. Se ha prestado especial atención a la seguridad conforme a los requisitos CE. El horno se suministra con medidor de flujo digital, termómetro ASTM 13C y 8 contenedores de vidrio resistentes al calor (64 mm de altura x 140 mm de diámetro). El horno debe conectarse a una fuente de aire comprimido con una presión máxima de 2 bares. Si no dispone de una en el laboratorio, recomendamos la bomba de diafragma 81-PV0161/12. Ver accesorios.

Las versiones ASTM y EN son básicamente idénticas, excepto por una pequeña diferencia en las dimensiones internas de la cámara de ensayo.

Potencia: 3000 W
Dimensiones exteriores: 750 x 750 x 900 mm (anchura x fondo x altura)
Peso aproximado, 50 kg

Información para pedidos

Versiónes ASTM/AASHTO:

81-PV1612
RTFOT, horno de betún para ensayos de película delgada. Versión ASTM. 230 V, 50 Hz, monofásico.

81-PV1613
Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

81-PV1614
Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Versión EN:

81-PV1622
RTFOT, horno de betún para ensayos de película delgada. Versión EN. 230 V, 50 Hz, monofásico.



Sistema de bloqueo de la puerta que permite una apertura fácil también con las manos ocupadas

Accesorios

Bomba de diafragma

81-PV0161/12
Bomba de diafragma 6 litros/min. a 2,4 bares. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica.

Descripción

Desplazamiento de aire libre de 6 litros/min., presión máxima 2,4 bares (cuando se utiliza como compresor de aire).
Potencia: 65 W
Peso aproximado, 1,9 kg

81-PV0161/13
Rascador para botella RTFOT

81-PV0161/14
Rejilla metálica para sostener/enfriar botellas RTFOT

81-PV0161/15
Pinza para botellas RTFOT

Recambios

81-PV0161/10
Contenedor de vidrio de recambio

82-PV0160/10MF
Termómetro IP 47C, ASTM 13C, de +150 a +175 °C, divisiones de 0,5 °C.

Evaporador rotativo para la determinación de la resistencia al endurecimiento bajo la influencia del calor y el aire: Método del ROTOVAPOR

NORMA

► EN 12607-3

Descripción del método de ensayo del ROTOVAPOR

Se introducen 100 g de ligante bituminoso en el matraz rotativo de 1000 ml. Cuando se alcanza una temperatura de ensayo de 165 °C, se introduce un flujo de aire a temperatura ambiente en el matraz rotativo que contiene a la muestra. El flujo de aire endurece la muestra y el efecto de endurecimiento se evalúa midiendo la penetración, el punto de reblandecimiento y la viscosidad dinámica de la muestra de aglomerante bituminoso tratada.

Descripción general

El evaporador rotativo está equipado con un matraz de destilación, un motor de velocidad variable capaz de hacer girar el matraz de destilación a una velocidad ajustable de 20 a 270 rpm, un condensador, un matraz de recuperación de disolvente y un baño de aceite caliente. El ángulo del matraz de destilación desde la horizontal al baño es de aproximadamente 15°. Se suministra con un matraz de destilación de 1000 ml.

Información para pedidos

81-PV1650

Rotovapor. 230 V, 50 Hz, monofásico.

81-PV1650/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

81-B0165/4

Matraz de evaporación de vidrio, 1 litro de capacidad.

81-PV0161/12

Bomba de diafragma, 6 l/min. a 2,4 bares. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica. Más información en la página 400

86-D1445

Base de 200 x 130 mm con eje.

86-D1450

Abrazadera de doble manguito.

86-D1453

Abrazadera, tamaño grande.

86-D1111

Desecador de 300 mm de diámetro con placa.

86-D0819

Gel de sílice, 1 kg.



75-B0165

Efecto del calor y el aire y pérdida por calentamiento del petróleo y compuestos bituminosos: ensayo de horno de lámina fina (TFOT)

NORMA

► EN 12607-2 ► EN 13303 ► ASTM D6 ► ASTM D1754 ► AASHTO T47 ► AASHTO T179 ► BS 2000 ► NF T66-011 ► UNE 7110 ► CNR 50

Horno para betún TFOT

Se utiliza para determinar la pérdida de masa (excluida el agua) del petróleo y compuestos bituminosos y el efecto del calor y del aire en láminas de material bituminoso semisólido. El horno debe utilizarse con el accesorio adecuado, dependiendo de qué norma se desee cumplir:

- Para cumplir con las normas EN 13303, ASTM D6, AASHTO T47, BS 2000, NF T66-011, CNR n.º 50, seleccione el accesorio 81-B0160/1.
- Para cumplir con las normas EN 12607-2, ASTM D1754, AASHTO T149, UNE 7110, seleccione el accesorio 81-B0160/2.

Ver Accesorios.

Especificaciones técnicas

- Cámara interior de acero inoxidable
- Aislamiento con fibra de vidrio o similar
- Bastidor externo de acero esmaltado
- Control de temperatura por termómetro de contacto
- Puerta con ventana de doble panel
- Potencia: 1300 W
- Dimensiones interiores: 330 x 330 x 330 mm
- Dimensiones exteriores: 500 x 500 x 900 mm
- Peso: 35 kg aprox.

Información para pedidos

81-B0160/C

Horno para betún TFOT. 230 V, 50 Hz, monofásico.

81-B0160/CY

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

81-B0160/CZ

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

81-B0160/1

Parrilla giratoria con 9 contenedores de 55 mm de diámetro x 35 mm de altura.

81-B0160/2

Parrilla giratoria, 250 mm de diámetro.

82-PV0160/10MF

Termómetro IP 47C, ASTM 13C, de +150 a +175 °C, divisiones de 0,5 °C.



81-B0160/C



81-B0160/1 y 81-B0160/2



Depósito de envejecimiento a presión

Envejecimiento a largo plazo del betún



Horno de desgasificación por vacío



Depósito de envejecimiento a presión PAV y horno de desgasificación por vacío VDO



PAV

NORMA

▶ ASTM D6521 ▶ AASHTO R28 ▶ EN 14769

El depósito de envejecimiento a presión (PAV) se ha concebido para simular el envejecimiento del betún después de 5 a 10 años. El betún se somete a elevados valores de presión y temperatura durante 20 o 65 horas (se puede seleccionar hasta 99) para simular los efectos del envejecimiento por oxidación a largo plazo.

Este proceso de acondicionamiento tiene por objeto proporcionar una evaluación de la resistencia relativa del betún al envejecimiento oxidativo a las temperaturas y presiones seleccionadas. Normalmente, se realiza después de un acondicionamiento inicial utilizando un horno giratorio de película delgada (RTFOT).

El aparato consta de un depósito a presión de acero inoxidable (AISI 304 con certificaciones ASME y CE) con calentadores y controladores de presión y temperatura. Los registros de datos de temperatura y presión se guardan en una memoria USB o se transfieren al PC al final del ensayo.

El software de fácil manejo permite al operador visualizar en tiempo real tanto los objetivos establecidos como los valores reales de la temperatura y la presión del recipiente, con un elevado índice de actualización. También es posible ver, en tiempo real, los gráficos de temperatura y presión.

La mayoría de las normas también exigen que el horno de desgasificación al vacío (VDO, véase la página siguiente) sea obligatorio para eliminar las burbujas de aire creadas durante el envejecimiento oxidativo acelerado, de forma que el betún envejecido sea adecuado para otros ensayos como BBR, DSR, penetración, ductilidad, etc.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Medición interna de la temperatura con RTD de platino, exactitud de +/- 0,1 °C
- » Temperaturas de ensayo seleccionables de 8 a 120 °C, reguladas por control PID hasta +/- 0,5 °C
- » Sistema de calentamiento eficiente que permite alcanzar la temperatura del ensayo en una hora, superando las especificaciones de las normas
- » Funciones de precalentamiento programables (limitadas a 60 °C para evitar quemaduras accidentales durante la colocación del portamuestras) para optimizar el tiempo
- » Tiempo de ensayo hasta 99 horas
- » Presión monitorizada por transductor y controlada a 2,1 +/- 0,1 MPa
- » Software fácil de usar que permite la lectura en tiempo real de la temperatura y la presión del recipiente
- » Pantalla táctil a color reclinable de 6"
- » Calibraciones de temperatura y presión ejecutables por el usuario
- » Preparado para una monitorización remota del estado del ensayo desde un PC, tableta o smartphone
- » Recipiente a presión con certificaciones CE y ASME
- » Tapa superior con cierre eléctrico, para evitar la exposición directa del recipiente de presión durante el ensayo
- » Sistema de enfriamiento por ventilación forzada que permite el enfriamiento rápido del portamuestras para evitar quemaduras accidentales
- » Interruptor de límite de sobrecalentamiento
- » Válvula de alivio de sobrepresión

El PAV requiere un depósito de aire comprimido adecuado, con una presión mínima de 2,1 Mpa. Podría ser, por ejemplo, un compresor de aire o aire embotellado comercial, dependiendo de las normas de referencia.

- Dimensiones (longitud x anchura x altura): 430 x 660 x 480 mm
- Peso aproximado: 90 kg

Accesorios

81-PV2600/1

Recipiente de muestras de recambio (Bandeja de TFOT) para PAV

81-PV2600/2

Portamuestras para PAV



Menú de calibración del transductor de presión

Detalle de la pantalla táctil reclinable



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Diseñado para eliminar las burbujas de aire que se crean durante el envejecimiento oxidativo acelerado del betún en el PAV
- » Medición interna de la temperatura con RTD de platino, exactitud de +/- 0,1 °C
- » Temperatura de ensayo seleccionable (desde temperatura ambiente hasta 200 °C) controlada a +/- 4 °C
- » Bomba de vacío integrada
- » Vacío monitorizado por transductor y controlado a 15 +/-0,1 kPa de presión absoluta
- » Pantalla táctil digital a color de 6" para visualización de la temperatura, el vacío, los puntos de ajuste y los valores reales
- » Interruptor de límite de sobrecalentamiento
- » Preparado para una monitorización remota del estado del ensayo desde un PC, tableta o smartphone

El aparato consta de un depósito de vacío de acero inoxidable con calentadores y controladores de vacío y temperatura. La cámara de vacío puede aceptar ocho recipientes de muestras de 55 x 35 mm o cuatro de 70 x 45 mm (disponibles como accesorios). El instrumento se suministra con certificado de calibración de temperatura, 8 recipientes de aluminio para muestras de 55 x 35 mm, un portamuestras y un manual del operador.

- Dimensiones (longitud x anchura x altura): 430 x 440 x 480 mm
- Peso aproximado: 30 kg

81-PV2610

Horno de desgasificación por vacío (VDO) conforme a las normas ASTM D6521, AASHTO R28 y EN 14769. 230 V, 50-60 Hz, monofásico

81-PV2610/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

81-PV2610/1

Juego de ocho recipientes de muestras de 55 x 35 mm para VDO

81-PV2610/2

Juego de cuatro recipientes de muestras de 70 x 45 mm para VDO



81-PV2610/1



81-PV2610/2

Viscosímetros rotacionales

NORMA

▶ ASTM D2196 ▶ ASTM D4402 ▶ AASHTO T316 ▶ EN 13302

81



81-PV0118/C Versión estándar



81-PV0118/B Versión de alto rendimiento

La viscosidad aparente del betún no cargado se evalúa con un viscosímetro rotacional que mide el par generado por un husillo calibrado girando a una velocidad seleccionada en una muestra de betún calentada a la temperatura precisa en una escala que va de temperatura ambiente a 260 °C. La resistencia relativa a la rotación medida se convierte, con un factor, en unidades de viscosidad, cP o mPa·s.

Ofrecemos dos versiones:

81-PV0118/C Viscosímetro rotacional estándar y

81-PV0118/B Viscosímetro rotacional de alto rendimiento, con un nivel superior de automatización de los ensayos

CARACTERÍSTICAS COMUNES

- » Datos mostrados: velocidad seleccionada, husillo seleccionado, lectura de la viscosidad, porcentaje de la escala total, y viscosidad absoluta y relativa
- » Convertidor de unidades SI a CGS
- » AUTO-TEST con alarma sonora y visual en caso de funcionamiento erróneo
- » Función AUTO-RANGE
- » Calibración activada por el usuario
- » 10 opciones de idiomas
- » Repetibilidad: 0,2 %
- » Precisión 0,1 % de la escala total

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE LA VERSIÓN 81-PV0118/B

- » Visualización de la temperatura de la muestra, velocidad de corte y esfuerzo cortante (con husillos coaxiales), densidad (introducida por el usuario), estado del programa de pasos, análisis y características visuales (curvas de flujo), lectura de viscosidad: Viscosidad dinámica (cP o mPa·s) o cinemática (cSt)
- » Características del programa:
 - Tiempo hasta el par: dispositivo de selección previa del par objetivo
 - Tiempo hasta detención: dispositivo de selección previa del tiempo objetivo
 - 10 memorias de trabajo
 - Opciones personalizables
 - Programable
 - Múltiples pasos
 - Rampa

81 - PV0118/C

Viscosímetro rotacional suministrado con soporte, cabezal, protección del husillo, estuche de husillos y cable de alimentación. 100-240 V, 50-60 Hz, monofásico

81-PV0118/B

Viscosímetro rotacional, versión de alto rendimiento, certificado de calibración, USB, Wi-Fi, Bluetooth, sensor de temperatura, software Datalogger y cable de alimentación. Escala de viscosidad 100-40 000 000 cP, velocidad de rotación 0,01-200 rpm Conforme a las normas ASTM D2196, ASTM 4402, AASHTO T316, UNI EN 13302. 100-240 V/50-60 Hz/monofásico

Especificaciones técnicas	81-PV0118/C	81-PV0118/B
Escala de viscosidad (cP)	100-13 000 000	100-40 000 000
Rango de velocidades de giro (rpm)	0,3-100	0,01-200 18 seleccionables
Resolución: Usando un adaptador de baja viscosidad Para menos de 10 000 Igual o superior a 10 000	cP 0,01 cP 0,1 cP 1	cP 0,01 cP 0,1 cP 1
Repetibilidad	0,2 %	0,2 %
Características del termómetro: - Márgenes del termómetro	N.A.	Entre 0 y +100 °C 32 °F a 212 °F 0,1 °C, 0,2 °F ± 0,1 °C PT100
- Resolución - Precisión Tipo de sonda	N.A.	

Aparato de recuperación elástica por el método de torsión

NORMA

► NLT 329 ► INVIAS E 727 ► M-MMP-4-05-024 ► IRAM 6830

81-B0149

APARATO DE RECUPERACIÓN ELÁSTICA

Se utiliza para determinar el grado de elasticidad del betún modificado utilizado en la construcción de carreteras por el método de recuperación elástica por torsión. El equipo consta básicamente de un cilindro metálico de Ø 25,4 x 100 mm de longitud, un soporte guía con una escala graduada de 0 a 180°, un baño-maría y un recipiente para la muestra.

El ensayo consiste en inducir la deformación angular mediante un cilindro de acero de dimensiones específicas, insertado en una muestra de betún modificado, para observar su capacidad de recuperación

Accesorios:

82-B0125/2MF

Termómetro de Saybolt, escala de +19 a +27 °C, graduaciones de 0,1 °C, ASTM 17, sin mercurio.



Accesorios para ambas versiones

Unidad de control de la temperatura

La unidad de control de la temperatura consta de una cámara calefactora que se utiliza conjuntamente con los viscosímetros rotacionales a altas temperaturas. La viscosidad de los betunes sólidos no cargados debe medirse a temperaturas que oscilan entre 34 y 260 °C de acuerdo con las especificaciones de la norma ASTM D4402. El calentador contiene el recipiente con la muestra en la que se sumerge un husillo adecuado y que es accionado por el viscosímetro rotacional para medir la viscosidad. Una unidad de control digital con microprocesador garantiza la precisión necesaria de la temperatura del ensayo.

81-PV0118/T

Unidad de control de la temperatura con rango de temperatura desde temperatura ambiente más 5 °C hasta 300 °C. 220-240 V/50-60 Hz/monofásica

81-PV0118/TZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica



81-PV0118/2

Molde de ensayos desechable de aluminio

81-PV0118/3

Molde de ensayos reutilizable de acero inoxidable

81-PV0118/4

Juego de 4 husillos de acero inoxidable

Escalas de viscosidad:

- TR8, 50-170 K
- TR9, 250-830 K
- TR10, 500-1,7 m
- TR11, 1K-3,3 m



Software para viscosímetro giratorio de alto rendimiento

Propiedades reológicas de los betunes

81-PV6202



NORMA

- ▶ AASHTO T315 ▶ AASHTO T316, T350 ▶ AASHTO M320
- ▶ AASHTO M332 ▶ AASHTO R29 ▶ ASTM D7175 ▶ ASTM D4402
- ▶ ASTM D7405 ▶ EN 13302 ▶ EN 13702-1 ▶ EN 13702-2
- ▶ EN 14770 ▶ EN 14896



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

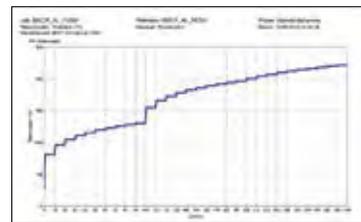
DSR, REÓMETRO DE CORTE DINÁMICO

Los reómetros de corte dinámico (DSR) realizan el análisis de caracterización reológica requerido para la clasificación del grado de rendimiento SuperPave (PG) de los ligantes bituminosos.

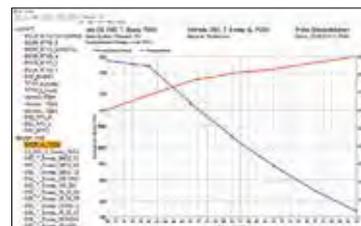
Se mide el comportamiento del betún bajo diversas condiciones de temperatura y carga para predecir el rendimiento de los betunes en las condiciones climáticas previstas.

El ensayo DSR utiliza una muestra delgada de ligante bituminoso intercalada entre dos placas circulares. La placa inferior está fija mientras que la placa superior oscila de un lado a otro de la muestra para crear una acción de corte. Los ensayos DSR se realizan en muestras de ligantes bituminosos no envejecidas o envejecidas con RTFO y PAV. El ensayo está en gran medida controlado por software.

Los modelos **81-PV6102** y **81-PV6202** realizan la clasificación de rendimiento SuperPave conforme a las normas AASHTO T315 y ASTM D7175, la determinación de viscosidad de ligantes bituminosos conforme a las normas AASHTO T316 y ASTM D4402, y la determinación de la recuperación de la dilatación por tensión múltiple (MSCR) conforme a las normas AASHTO T350 y ASTM D7405.



Ensayo MSCR



G* y ángulo de fase δ

- » Ensayo de determinación del grado de rendimiento (PG).
- » Determinación de las propiedades de deformación del betún con el ensayo de recuperación de la dilatación por tensión múltiple (ensayo MSCR).
- » Determinación del módulo de corte complejo G* y del ángulo de fase δ del betún de carretera a diferentes temperaturas.
- » Unidad de control de la temperatura precisa y estable (unidad Peltier).
- » Excelente estabilidad y precisión de la temperatura.
- » Cumple y supera las normas AASHTO, ASTM y EN.
- » Fácil de usar.



81-PV6102



81-PV6202

Especificación técnica

Reómetro

- Rango de par de 0,1 a 150 mNm
- Resolución de par 0,002 mNm
- Rango de velocidad de 0 a 1000 rpm
- Resolución de velocidad 0,015 rpm
- Escala del ángulo de rotación de -50° a 300°
- Resolución angular 0,001°
- Frecuencia desde 0,001 hasta 10 Hz
- Rango de viscosidad de 0,1 a 7 x 107 Pas
- Módulo de corte complejo de 0,1 a 4 x 106 kPas
- Rango del ángulo de fase de 0 a 90°

Unidad de control de la temperatura (unidad Peltier)

- Temperatura máxima 150 °C
- Temperatura mínima -10 °C
- Precisión de la temperatura </= 0,1 K, escala de 5 a 90 °C
- Interfaz USB 2.0

Gestor de software

- Trabajos preparados para la ejecución automática y rápida de todos los ensayos en betún
- Evaluación y análisis automatizados de los resultados de medición según las normas AASHTO
- Con estimación del grado de rendimiento
- Diferentes tipos de ensayos para betunes originales, RTFO y PAV
- Determinación del grado y condiciones de SUPERA/NO SUPERA
- Asistente para betún

Especificación técnica

Reómetro

- Rango de par de 0,1 a 150 mNm
- Resolución de par 0,002 mNm
- Rango de velocidad de 0 a 2000 rpm
- Resolución de velocidad 0,015 rpm
- Rango de viscosidad de 1 a 3 x 10^9 mPas
- Módulo de corte complejo de 0,1 a 4 x 10^6 kPas
- Rango del ángulo de fase de 0 a 90°
- Frecuencia desde 0,001 hasta 100 Hz
- Rango de fuerza normal de -30 a 30 N
- Resolución de fuerza normal 0,01 N
- Ajuste automático de la separación, si
- Resolución de la separación 1 µm

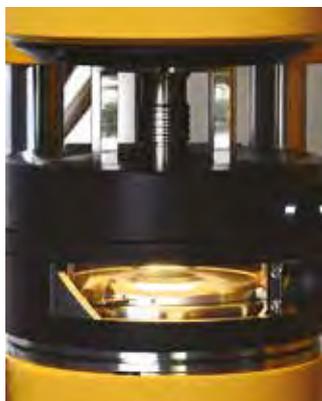
Unidad de control de la temperatura (unidad Peltier)

- Temperatura máxima 150 °C
- Temperatura mínima -10 °C
- Precisión de la temperatura </= 0,1 K, escala de 5 a 90 °C
- Interfaz USB 2.0

Gestor de software

- Trabajos preparados para la ejecución automática y rápida de todos los ensayos en betún
- Evaluación y análisis automatizados de los resultados de medición según las normas AASHTO
- Con estimación del grado de rendimiento
- Diferentes tipos de ensayos para betunes originales, RTFO y PAV
- Determinación del grado y condiciones de SUPERA/NO SUPERA
- Asistente para betún

Cámaras iluminadas



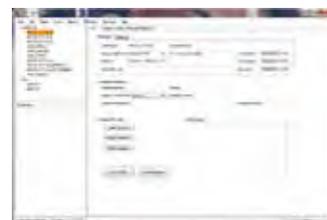
Unidad Peltier: Unidad de control Peltier, placa básica templada Peltier, soporte de placa básica, adaptador, mordaza intercambiable, placa intercambiable (dia. 25 mm), placa de medición P3 (dia. 25 mm), placa de medición P4 (dia. 8 mm).



Juego de herramientas de corte, juego de moldes de goma, 20 ml de líquido de calibración NF 5000000, cables de interfaz, adaptador USB y manual del usuario



Software Manager para ensayos en betún



Este es uno de los muchos productos **AVANZADOS** de la gama del Grupo **CONTROLS**.

Para obtener más información, visite www.controls-group.com o use el código QR

Instrumentos de MEDIC Aparatos GENERALES DE LABORATORIO

82 Instrumentos de medición

86 Aparatos generales de laboratorio

Los **equipos de ensayos** para la industria de la construcción incluyen un amplio número de elementos que no pueden encuadrarse en un campo de aplicación específico, como el hormigón, cemento, asfalto, etc., ya que se emplean para uso general en diferentes aplicaciones.

Asimismo, las normas ISO 9000 sobre Sistemas de Garantía de Calidad prescriben el empleo de diferentes instrumentos de medición que se utilizan tanto en laboratorios centrales como en el terreno para verificar los equipos de ensayos y las condiciones ambientales. Todos estos elementos se han agrupado en esta gran familia.

Instrumentos de **MEDICIÓN** Aparatos **GENERALES DE LABORATORIO**

82

Instrumentos de medición

Células de carga	410
Anillos dinamométricos	413
Transductores de presión	414
Transductores potenciométricos lineales	414
Transductores LVDT lineales	415
Relojes comparadores	415
DATALOG, sistema de registro de datos multifunción de 8 canales	416
Termómetros	418
Medición de la temperatura, la conductibilidad y el tiempo	420
Equipos meteorológicos	421

86

Aparatos generales de laboratorio

Cristalería para productos químicos	423
Porcelana	425
Artículos de plástico	426
Miscelánea	427
Ferretería de laboratorio	428
Bombas de vacío y sistema de secado de aire	431
Compresores de aire y accesorios	433
Alambique para agua	434
Generador eléctrico	434
Sistema interactivo UPS	434
Laboratorios móviles	435

Aparato de verificación y calibración de la fuerza

NORMA

- ▶ EN 12390-4 ▶ EN ISO 376
- ▶ ASTM C39 ▶ ASTM E4

Los procedimientos detallados en estas normas se pueden realizar con los siguientes equipos:

- Célula de carga, a seleccionar en función de la capacidad máxima de compresión o la máquina de flexión. Ver modelos 82-E0100/L5 a 82-E0100/500.
- Lector digital de verificación de la fuerza. Ver modelo 82-P0801/E con accesorios opcionales.

CÉLULAS DE CARGA

Estas células de alto rendimiento se han diseñado especialmente para satisfacer los exigentes requisitos de las normas EN, ISO y ASTM para la calibración de las máquinas de ensayos de compresión. Las células deben conectarse a un lector digital adecuada como la Digimax Plus (82-P0801/E).

Las células de carga conectadas al lector digital se pueden suministrar con un certificado de conformidad de calibración o un certificado oficial.

Especificaciones

- Precisión: Clase 1 EN ISO 376
- Linealidad: $\leq \pm 0,05\%$ de la escala completa.
- Histéresis: $\leq \pm 0,05\%$ de la escala completa.
- Repetibilidad: 0°, 120°, 240°: $\leq \pm 0,145\%$
- Reversibilidad: $\leq \pm 0,240\%$
- Puesta a cero: $\leq \pm 0,030\%$ de la escala completa.
- Balance cero: $\leq \pm 1\%$ de la escala completa.
- Tensión de alimentación: 10 V
- Material: acero inoxidable
- Tipo de conector: MIL-C-5015 7 macho de polos
- Con maleta de transporte

Información para pedidos

- 82-E0100/L5**
Célula de carga, 5 kN de capacidad, con cabezal de carga esférico.
- 82-E0100/L25**
Célula de carga, 25 kN de capacidad, con cabezal de carga esférico.
- 82-E0100/L30**
Célula de carga, 30 kN de capacidad, con cabezal de carga esférico.
- 82-E0100/5**
Célula de carga, 50 kN de capacidad, con cabezal de carga esférico.
- 82-E0100/L75**
Célula de carga, 75 kN de capacidad, con cabezal de carga esférico.
- 82-E0100/10**
Célula de carga, 100 kN de capacidad, con cabezal de carga esférico.
- 82-E0100/30**
Célula de carga, 300 kN de capacidad.
- 82-E0100/50**
Célula de carga, 500 kN de capacidad
- 82-E0100/60**
Célula de carga, 600 kN de capacidad, con cabezal de carga esférico.
- 82-E0100/100**
Célula de carga, 1000 kN de capacidad.
- 82-E0100/200**
Célula de carga, 2000 kN de capacidad.
- 82-E0100/300**
Célula de carga, 3000 kN de capacidad.

- 82-E0100/500**
Célula de carga, 5000 kN de capacidad.
- 82-E0100/SIT1**
Certificado de calibración oficial ACCREDIA para células de carga de 30 a 1000 kN de capacidad, conectadas al lector digital correspondiente.
- 82-E0100/SIT2**
Certificado de calibración oficial ACCREDIA para células de carga de 2000 a 5000 kN de capacidad, conectadas al lector digital correspondiente.
- 82-E0100/SIT3**
Certificado de calibración oficial ACCREDIA para células de carga de 5 kN de capacidad, conectadas al lector digital correspondiente.
- 82-E0100/TRC**
Certificado de conformidad de calibración para células de carga de 5 a 5000 kN de capacidad, conectadas al lector digital correspondiente.

Nota: Células de carga de otras capacidades disponibles previa petición.

Modelo	Capacidad kN	Dimensiones, mm (diámetro x altura)	Peso aproximado, kg
82-E0100/L5	5	57 x 117*	1,5
82-E0100/L25	25	57 x 117*	1,5
82-E0100/L30	30	82 x 149*	4,2
82-E0100/5	50	82 x 149*	4,2
82-E0100/L75	75	82 x 149*	4,2
82-E0100/10	100	82 x 149*	4,2
82-E0100/30	300	129 x 200	10
82-E0100/50	500	129 x 200	12
82-E0100/60	600	129 x 200	12
82-E0100/100	1000	129 x 200	14
82-E0100/200	2000	129 x 200	16
82-E0100/300	3000	129 x 200	18
82-E0100/500	5000	168 x 200	35

* Incluye cabezal de carga esférico



Células de carga de 5 kN a 100 kN con cabezal de carga esférico



Células de carga de 300 kN a 5000 kN



LECTOR DIGITAL DE VERIFICACIÓN DE LA FUERZA

Este sistema, cuando está conectado a cualquier célula de carga de bandas extensométricas, ofrece datos para la verificación de la fuerza de la máquina. Los datos se pueden imprimir en una impresora serie estándar como nuestro modelo 82-P0172/M, usando un cable serie (82-P0172/1, ver Accesorios). Alternativamente, los datos se pueden descargar al PC para su procesamiento y, usando la plantilla de MS Excel adecuada (82-P0804/E4, ver Accesorios), para generar un certificado de conformidad de la norma relevante; por ejemplo, las normas EN 12390-4 o ASTM C39 para máquinas de compresión en hormigón.

El lector, conectado a una de nuestras células de carga 82-E0100/L5 a 82-E0100/500 (ver Células de carga), se puede suministrar con un certificado de conformidad de calibración o un certificado oficial. Ver información sobre pedidos. Cada célula se debe calibrar por separado y el certificado se refiere a una sola célula.

Características principales

- Alta resolución efectiva: 256 000 puntos (inferior a 0,05 % de la escala completa)
- Gran pantalla gráfica: 240 x 128 píxeles
- Selección de idioma
- Memoria permanente de gran capacidad

- Dos puertos serie RS 232 para PC e impresora
- Mando a distancia
- Plantilla MS EXCEL disponible para generar certificados de calibración
- Chip de reloj y calendario
- Dimensiones: 250 x 220 x 150 mm
- Peso aproximado: 2 kg

Información para pedidos

82-P0801/E
Digimax Plus, lector de calibración, para uso con células de carga o transductores, resolución efectiva de 256 000 puntos. 230 V, 50-60 Hz. Monofásico.

82-P0801/EZ
Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

Accesorios

82-P0172/M
Impresora serie de 24 columnas. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásica.

82-P0800/C
Maleta de transporte para DIGIMAX Plus e impresora

82-P0172/1
Cable serie para la conexión de la impresora 82-P0172/M

82-Q0800/3
Cable serie RS 232 y adaptador RS 232 a USB

82-P0804/E4
Hoja de cálculo MS Excel para verificación de la calibración de fuerza

NORMA

► EN 12390-4

CÉLULA DE MEDICIÓN DE LA DEFORMACIÓN Y LECTOR PARA VERIFICAR LA TRANSFERENCIA DE CARGA

Para verificar:

- Precisión de indicación de la fuerza
- Alineación automática de la placa superior de la máquina
- Alineación de la placa superior de la máquina
- Restricción del movimiento de la placa superior

Estas verificaciones se pueden realizar usando la célula de medición de la deformación 82-E0105/1 conectada al lector 82-P0804/E.

Para obtener información detallada, visite nuestro sitio web



82-P0804/E con 82-E0105/1 e impresora



Célula de carga (de 300 kN a 5000 kN), lector digital 82-P0801/E e impresora 82-P0172/M

Célula de carga (de 5 kN a 100 kN)

Procedimiento automático de verificación de la calibración y la fuerza

Para realizar la calibración automática de nuestras máquinas de compresión, nuestras unidades de lectura digital externas (82-P0801/E u 82-P0804/E) se pueden conectar directamente en un lado al puerto serie del PC que controla la máquina a través del software DATAMANAGER y en el otro lado a una célula de carga de referencia adecuada. El software muestra la fuerza real tanto en divisiones (bits) como en unidades técnicas (kN). El operador puede introducir una secuencia de niveles de carga y, una vez alcanzados los niveles de fuerza reales mediante la lectura en la ventana del software, se guardará el valor electrónico correspondiente en divisiones, rellenando automáticamente la tabla de calibración y creando la curva de calibración.

CONTROLS		VERIFICA MACCHINA DI COMPRESIONE COMPRESSION TESTING MACHINES				
Cliente Client	CONTROLS UK	Indirizzo Site address				
		CERTIFICATO N° - CERTIFICATE No : 1661/2019				
Pressa - Compression machine		Flessiometro - Strain gauge		Indicatore Digitale - Digital indicator		
Costruttore - Manufact.	CONTROLS	Costruttore - Manufact.	CONTROLS	Costruttore - Manufact.	CONTROLS	
Tipo - Type	C47200	Tipo - Type	E105/P1	Tipo - Type	E 105	
Matricola - Serial no	19004074	Matricola - Serial no	9111N361	Matricola - Serial no	ARE	
		Certificato n° - Certificate no. :		K031534		
		Emesso da - Issued by :		LNE 01-apr-2009		
Verificata secondo - Conform to : (rif. EN 12390-4:2002)						
RISULTATI DI STABILITA' - STABILITY RESULT						
Media rapporto di carico - Mean strain ratio		Fronte - Front	Retro - Back	Sinis. - Left	Destra - Right	Limiti - Limit
Max diff. rapporto di carico - Max change in ratio		-0,04	0,03	-0,02	0,03	± 0,10
		0,07	0,07	0,08	0,08	0,10
Diff. rapp. di carico - Diff. strain ratio /mm 200kN		Fronte / Retro - Front / Back		Sinis. / Destra - Left / Right		Limiti - Limit
Diff. rapp. di carico - Diff. strain ratio /mm 2MN		0,03		0,05		0,06
				0,04		0,04
Data verifica - Verification date		Firma collaudatore - Operator signature		Verificato da - Verified by		
12-giu-19						

Medición de carga y deformación

CÉLULAS DE CARGA DE 2,5 A 100 KN DE CAPACIDAD

Estas células de carga emiten una señal eléctrica de gran precisión estrictamente proporcional a la carga aplicada. Se pueden utilizar para varias aplicaciones de ensayos con máquinas de ensayos universales de baja capacidad.

Hay dos versiones disponibles: estándar y completo con un certificado de calibración trazable.

Información para pedidos

- 82-P0370**
Célula de carga, 2,5 kN de capacidad.
- 82-P0373**
Célula de carga, 10 kN de capacidad.
- 82-P0375**
Célula de carga, 50 kN de capacidad.
- 82-P0376**
Célula de carga, 100 kN de capacidad.

Nota: Previa petición, todos los modelos se pueden suministrar con certificado de calibración trazable. En el pedido, añada "/C" después del código del producto en cuestión (por ejemplo, 82-P0370/C).



82-P0375 / 82-P0375/C

Especificaciones técnicas

Código del producto	Capacidad (kN)	Roscas de conexión superior e inferior	Dimensiones (mm, diámetro x altura)	Peso aproximado (kg)
82-P0370	2,5	M20 x 1,5	57 x 80	1,5
82-P0373	10	M20 x 1,5	57 x 80	1,5
82-P0375	50	M20 x 1,5	57 x 80	1,5
82-P0376	100	M30 x 2	82 x 110	4,45

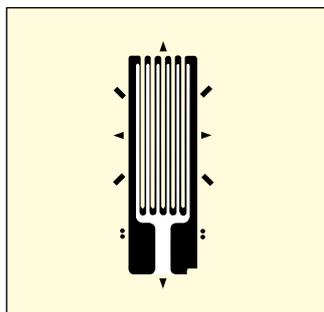
GALGAS EXTENSOMÉTRICAS

Las galgas extensométricas proporcionan una señal eléctrica de gran precisión que es directamente proporcional a la deformación de la muestra de roca u hormigón sometida a la aplicación de la carga. Las galgas se pueden aplicar a la superficie de la muestra usando un agente adhesivo-catalizador especial y otros accesorios, todos incluidos en el kit de aplicación de la galga extensométrica 82-P0399/B.

Se pueden conectar hasta cuatro galgas extensométricas de 1/4 de puente y ocho galgas de 1/2 de puente, a través de una o dos interfaces 82-P0398, a las unidades de control AUTOMAX Multitest y AUTOMAX PRO-M.

Las galgas extensométricas también se pueden conectar, a través de una o dos interfaces 82-P0398, a un registrador de datos adecuado como Datalog 82-P9008.

Para ampliar la información, consulte la página 209



82-P0399/C



82-P0398

Especificaciones técnicas

Código del producto	82-P0390	82-P0391	82-P0392	82-P0393	82-P0396
Ancho de la galga, mm	0,9	1,2	2,3	1	1
Longitud de la galga, mm	10	20	30	60	120
Resistencia, ohm	120	120	120	120	120
Puente	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4
N.º de galgas por paquete	10	10	10	10	10

Información para pedidos

- 82-P0390**
Galgas extensométricas, 10 mm de longitud. Paquete de 10.
- 82-P0391**
Galgas extensométricas, 20 mm de longitud. Paquete de 10.
- 82-P0392**
Galgas extensométricas, 30 mm de longitud. Paquete de 10.
- 82-P0393**
Galgas extensométricas, 60 mm de longitud. Paquete de 10.
- 82-P0396**
Galgas extensométricas, 120 mm de longitud. Paquete de 10.
- 82-P0399/1**
Terminales de conexión, lámina de 50 pares.

82-P0399/C

Kit de aplicación de la galga extensométrica que incluye: acondicionador, neutralizador, acetona, dos pinzas, adhesivo y agente catalizador, 100 m de cable bipolar, estaño, soldador eléctrico y maleta de transporte.

82-P0398

Dispositivo de compensación para hasta 4 galgas de puente Wheatstone con 1/4 o 1/2 puente.

Accesorios

82-P0399/P22

Adhesivo y agente catalizador para pegar las galgas extensométricas a la muestra. (Parte del kit 82-P0399/B)

ANILLOS DINAMOMÉTRICOS

Los anillos dinamométricos se pueden utilizar para mediciones de carga y calibración de máquinas de ensayos. Todos los modelos son de una aleación especial de acero y se suministran en tres versiones: reloj comparador analógico de 0,01 mm, reloj comparador analógico de 0,001 mm y reloj comparador digital de 0,001 mm. Todos se suministran con tabla de calibración.

Todos los modelos se pueden equipar con T1000/F (ver Accesorios), una unidad de vástago de frenado especial, que mantiene la lectura máxima tras la rotura de la muestra.

El anillo dinamométrico se puede conectar directamente al adaptador acoplado al travesaño de los bastidores triaxiales. Con el conector 28-WF1049 (ver Accesorios) se pueden adaptar a nuestra completa gama de células triaxiales.

Accesorios

28-WF1049

Conector para anillos dinamométricos en aplicaciones triaxiales.

82-T1000/9

Adaptador para conectar anillos dinamométricos, 0,5 a 10 kN de capacidad, para acoplar el travesaño de las máquinas de ensayos CBR/Marshall, Multispeed y Uniframe de 50-100 kN.

82-T1000/F

Unidad de freno de vástago para anillos dinamométricos.



82-T1000/50M



82-T1000/30M, 82-T1000/F

Especificaciones técnicas

Capacidad [kN]	Reloj comparador analógico de 0,01	Reloj comparador analógico de 0,001	Reloj comparador digital de 0,001
0,5	82-T1000/05C	82-T1000/05M	82-T1000/05D
1	82-T1000/1C	82-T1000/1M	82-T1000/1D
2	82-T1000/2C	82-T1000/2M	82-T1000/2D
3	82-T1000/3C	82-T1000/3M	82-T1000/3D
5	82-T1000/5C	82-T1000/5M	82-T1000/5D
10	82-T1000/10C	82-T1000/10M	82-T1000/10D
15	82-T1000/15C	82-T1000/15M	82-T1000/15D
20	82-T1000/20C	82-T1000/20M	82-T1000/20D
30	82-T1000/30C	82-T1000/30M	82-T1000/30D
40	82-T1000/40C	82-T1000/40M	82-T1000/40D
50	82-T1000/50C	82-T1000/50M	82-T1000/50D
60	82-T1000/60C	82-T1000/60M	82-T1000/60D
100	82-T1000/100C	82-T1000/100M	82-T1000/100D

Medición de presión y desplazamiento

TRANSDUCTORES DE PRESIÓN

Emiten una señal eléctrica de gran precisión que es estrictamente proporcional a la presión del circuito hidráulico de la máquina o aparato de ensayo. Los transductores utilizan un circuito de puente de Wheatstone e incluyen cámaras de presión y membranas de acero inoxidable completamente sellados. El modelo 50-Q50/PT, que se utiliza principalmente para bastidores de ensayos de compresión, se suministra con protección metálica en forma de U. Los modelos 28-WF6300/A a 28-WF6302/A se utilizan principalmente en ensayos triaxiales. Véase la página 79



50-Q50/PT, transductor de presión de 700 bares con protección



82-P0349/ELT, adecuado para consolas de control Smart-Line, Automax Multitest y máquinas de compresión Compact-Line Wizard, Pilot y AUTOMAX

82

Especificaciones técnicas

- Precisión: $\pm 0,5\%$
- Resolución: infinita
- Escala de temperaturas de funcionamiento: -40 a $+100$ °C
- Sensibilidad: 2mV/V aplicada (nominal)
- Salida de escala completa: 20 mV nominal
- Cable: 4 hilos con aislamiento de PVC, 1 m de longitud
- Rosca de conexión: 1/4 BSP
- Peso: 150 g aprox.

Información para pedidos

28-WF6300/A

Transductor de presión, escala de 0 a 10 bares.

28-WF6301/A

Transductor de presión, escala de 0 a 20 bares.

28-WF6302/A

Transductor de presión, escala de 0 a 35 bares.

82-P0050

Transductor de presión, escala de 0 a 50 bares

82-P0100

Transductor de presión, escala de 0 a 100 bares.

82-P0200

Transductor de presión, escala de 0 a 200 bares.

82-P0350

Transductor de presión, escala de 0 a 350 bares.

82-P0500

Transductor de presión, escala de 0 a 500 bares.

82-P0700

Transductor de presión, escala de 0 a 700 bares.

50-Q50/PT

Transductor de presión, escala de 0 a 700 bares, completo con protección metálica en forma de U.

82-P0349/ELT

Cable de conexión para transductor de presión. Adecuado para consolas de control Smart-Line, Sercomp, MCC, Advantest y máquinas de compresión Compact-Line Wizard, Pilot y AUTOMAX.

Nota: Previa petición, todos los modelos se pueden suministrar con certificado de calibración trazable. En el pedido, añada "/C" después del código del producto en cuestión (por ejemplo, 82-P0700/C).

TRANSDUCTORES POTENCIOMÉTRICOS LINEALES

Emiten una señal eléctrica que es proporcional al desplazamiento lineal del eje, que se aloja en una caja metálica inoxidable. La fuerza de resorte extremadamente baja sobre el eje y la excelente linealidad hacen que estos transductores sean ideales para uso en laboratorio.

Hay dos versiones disponibles: estándar y completa con un certificado de calibración trazable.

Existen otros modelos disponibles para su uso en ensayos triaxiales.

Especificaciones técnicas

- Tensión de entrada: 10 V CC
- Salida: entre 0 y 10 V CC
- Repetibilidad: más de 0,002 mm
- Precisión: más de 0,002 mm
- Conector: 6 clavijas
- Peso: 150 a 220 g aprox.

Información para pedidos

82-P0320

Transductor potenciométrico lineal, 10 mm de recorrido.

82-P0322

Transductor potenciométrico lineal, 25 mm de recorrido.

82-P0324

Transductor potenciométrico lineal, 50 mm de recorrido.

82-P0326

Transductor potenciométrico lineal, 100 mm de recorrido.

Nota: Previa petición, todos los modelos se pueden suministrar con certificado de calibración trazable. En el pedido, añada "/C" después del código del producto en cuestión (por ejemplo, 82-P0320/C).



82-P0700, transductor de presión de 700 bares con cable de conexión 82-P0349/ELT



82-P0324

TRANSDUCTORES LVDT LINEALES

Estos transductores de desplazamiento de gran precisión se controlan a través de la posición de un núcleo magnético, que aporta una salida de tensión que es proporcional a la posición del vástago del transductor.

Hay dos versiones disponibles: estándar y completa con un certificado de calibración trazable.

Especificaciones técnicas

- Tensión de entrada: 10 V CC
- Resolución: infinita
- Linealidad: 0,30 %
- Conector: 6 clavijas

Información para pedidos

82-P0331/A
Transductor de desplazamiento LVDT de alta precisión, 2 mm de recorrido.

82-P0331/B
Transductor de desplazamiento LVDT de alta precisión, 5 mm de recorrido.

82-P0331/C
Transductor de desplazamiento LVDT de alta precisión, 10 mm de recorrido.

82-P0331/G
Transductor de desplazamiento LVDT de alta precisión, 20 mm de recorrido.

Nota: Previa petición, todos los modelos se pueden suministrar con certificado de calibración trazable. En el pedido, añada "/C" después del código del producto en cuestión (por ejemplo, 82-P0331/C1C).



82-P0331/C



82-P0331/2

Accesorios

82-P0331/2
Dispositivo para el cálculo de promedios para 2 o 3 transductores de desplazamiento de las series 82-P0331/A, B, y C

Transductores de Clip

Especificaciones técnicas
Tensión de alimentación: 2 V
Capacidad de medición: 5 (3 a 8) mm
Sensibilidad: 1000 x 10⁻⁶ de deformación/mm

82-P0331/E⁽¹⁾
Transductor de gran precisión para medir el desplazamiento de la base de la grieta y el desplazamiento de apertura del fondo de la grieta.
(1) Para realizar ensayos en hormigón FRC-FRP. Para obtener mas información, consulte la página 210.

82-P0331/E1
Dispositivos de fijación de recambio para 82-P0331/E. 10 unidades.



82-P0340/100, 82-P0340/5



82-D1261/10C con 82-D1261/LINK

Transductores de galgas extensométricas LTD

Especificaciones técnicas

- Tensión de alimentación: 10 V
- Resolución: <1 µm
- Linealidad: 0,10 % F.S.
- Conector: 6 Pin

Información para pedidos

82-P0340/100
Transductor extensométrico de alta precisión, 100 mm de recorrido.

82-P0340/50
Transductor extensométrico de alta precisión, 50 mm de recorrido.

82-P0340/10
Transductor extensométrico de alta precisión, 10 mm de recorrido.

82-P0340/5
Transductor extensométrico de alta precisión, 5 mm de recorrido.

RELOJES COMPARADORES DIGITALES

De 58 mm de diámetro, con montaje posterior y conexión de puerto serie con cable serie para la conexión al PC (el cable serie debe pedirse por separado). Ver accesorios.

Información para pedidos

82-D1262/B
Reloj comparador digital, 25,4 x 0,001 mm con salida para conexión al PC

82-D1261/50C
Reloj comparador digital, 50 x 0,01 mm con salida para conexión al PC

Accesorios

82-D1261/LINK
Cable en serie para conexión a PC.

82-D1260
Soporte magnético para relojes comparadores/indicadores.

RELOJES COMPARADORES MECÁNICOS

De 58 mm de diámetro con giro hacia la derecha, incluyen montaje posterior.
Peso: 150 g aprox.

Información para pedidos

82-D1250/A
Reloj comparador, 5 x 0,001 mm.

82-D1252
Reloj comparador, 10 x 0,002 mm.

82-D1255
Reloj comparador, 10 x 0,01 mm.

82-D1257
Reloj comparador, 30 x 0,01 mm.

82-D1259/B
Reloj comparador, 50 x 0,01 mm.

Accesorios

82-D1260
Soporte magnético para relojes comparadores/indicadores.



Relojes comparadores



82-D1260 con galga extensométrica

DATALOG 8

Equipo de adquisición de datos

82



Unidad de adquisición de datos DATALOG 8 modelo 82-P9008. Versión de laboratorio

DATALOG 8 es un sistema de registro de datos independiente para la adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos de uso general para aplicaciones de laboratorio.

DATALOG 8 registra y controla en tiempo real las mediciones requeridas por los distintos ensayos, por ejemplo:

- Determinación del módulo elástico con sistemas de ensayos uniaxiales y triaxiales sin canales integrados (rocas, hormigón u otros)
- Determinación de las deformaciones axiales y circunferenciales de muestras de hormigón y rocas bajo cargas de compresión
- Aparato de caja de corte para roca
- Aparato de ensayo de placa de carga (versión de funcionamiento con batería)
- Determinación *in situ* de la tensión, deformabilidad y resistencia de paredes de mampostería con gatos planos (versión de funcionamiento con batería)
- ... y muchos otros ensayos

Disponible en dos versiones:

82-P9008

Datalog 8, sistema de registro de datos independiente multifunción, versión de laboratorio. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.

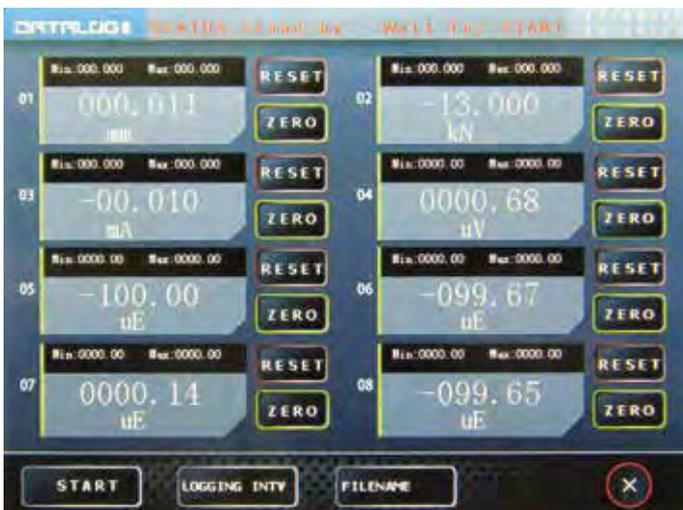
- Dimensiones aproximadas, longitud x fondo x altura [mm]: 290 x 195 x 100 (pantalla cerrada); 290 x 195 x 241 (pantalla abierta)
- Peso aproximado, 2,5 kg

Unidad de adquisición de datos DATALOG 8 modelos 82-P9008 y 82-P9008/F. Lecturas en tiempo real de los 8 canales

82-P9008/F

Versión de funcionamiento con batería para aplicaciones *in situ*

- Batería interna recargable sellada de 12 V, 7,2 Ah y cargador de baterías incorporado de 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico. Se incluye un cable de alimentación
- Duración de la batería: 8 horas de uso continuo
- Dimensiones aproximadas, longitud x fondo x altura [mm]: 265 x 171 x 223
- Peso aproximado, 6 kg



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- » Número de canales: 8
- » Modo de red: hasta 8 unidades (solo la versión de laboratorio)
- » Velocidad de muestreo: hasta 10 lecturas/segundo por canal a través de USB, hasta 500 lecturas/segundo por canal a través de LAN
- » Resolución real: 131 000 puntos
- » Puerto de comunicación: LAN / Ethernet
- » Almacenamiento de datos en un pen drive USB extraíble
- » Excitación (VEXC): de 1 V a 10 V para cada par de canales (hasta 4)
- » Señal de entrada: 0-10 V; 0-20 mA
- » Software: No incluido, P9008/SOF



Unidad de adquisición de datos DATALOG 8 modelo 82-P9008/F. Versión de funcionamiento con batería diseñada para aplicaciones *in situ*

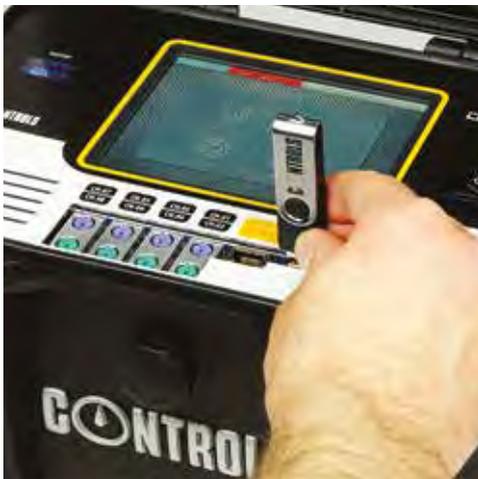
82-P9008. Pantalla táctil gráfica a color ajustable de 6"



Unidad de adquisición de datos DATALOG 8 en ambas versiones. Menú principal



Unidad de adquisición de datos DATALOG 8 modelo 82-P9008/F. Detalle de la memoria USB extraíble



Unidad de adquisición de datos DATALOG 8 modelo 82-P9008/F. Detalle de la pantalla táctil gráfica a color de 6"



Unidad de adquisición de datos DATALOG 8 modelo 82-P9008/F. Detalle del juego completo

Accesorios (para ambas versiones)

Cables (obligatorio)

82-P9008/ELT

Juego de cuatro cables para conectar células de carga, transductores de presión, galgas extensométricas, transductores de desplazamiento tipo LDT / LVDT / potenciométrico para DATALOG 8 (82-P9008) y GEODATALOG 8 (30-WF6008)

82-P0398 (necesario para el uso de galgas extensométricas)

Dispositivo de compensación para hasta 4 puentes de Wheatstone con 1/4 o 1/2 puente.

26-WF4645

LAN HUB de 8 puertos

82-P9008/SOF

Software de adquisición de datos

DATAComm 2 y cable LAN para la conexión al PC del DATALOG 8 (82-P9008).

- Se pueden conectar hasta 8 registradores de datos (total 64 canales) a un solo PC, creando una red modular (hace falta un Hub - LAN)
- El usuario puede configurar libremente los grupos de canales (n.º y tipo de canales)
- Visualización gráfica y numérica de las lecturas
- Función de diagramas múltiples totalmente personalizable incluidos gráficos con varios canales en los mismos ejes o un canal en relación a otro
- Exportación de datos a formato ASCII
- Posibilidad de guardar y recuperar diferentes archivos de calibración permitiendo un intercambio rápido de transductores

Medición de la temperatura

TERMÓMETROS DIGITALES

Los modelos estándar propuestos (82-D1226 a 82-D1228) abarcan todas las aplicaciones del sector de la construcción, como se especifica en la tabla.

El modelo multifunción 82-D1229, controlado con microprocesador, es para uso profesional y, equipado con la sonda adecuada (ver Accesorios), se puede utilizar para controlar la temperatura del asfalto, mortero, hormigón, etc. Este modelo de alta resolución muestra una escala dual y se aloja en una caja ABS resistente.

Especificaciones técnicas

Modelos de bolsillo estándar, 82-D1226 a 82-D1228

Código del producto	82-D1226	82-D1226/A	82-D1227	82-D1228
Escala de temperatura, °C	Entre -50 y +150	Entre -50 y +150	Entre -50 y +170	Entre -40 y +550
Resolución, °C	0,1	0,1	0,1 1	1
Precisión, °C	±0,3 -0,5	±0,3 -0,5	±0,3 ±0,4	± 2
Tamaño de la muestra, mm (diámetro x altura)	3 x 105	3 x 160 (cable de 1 m)	5 x 125	3 x 130 para penetración
Dimensiones, mm	66 x 50 x 25	106 x 58 x 19	175 x 41 x 23	175 x 41 x 23
Peso, g	50	80	65	92
Aplicaciones	Líquidos, aire, materiales semisólidos, congelados y granulados	Líquidos, aire, materiales semisólidos, congelados y granulados. Ideal para hormigón	Ideal para aplicaciones industriales. Líquidos, aire, semisólidos	Líquidos, aire, semisólidos. Ideal para betún.



82-D1229 con sondas



82-D1226, 82-D1227, 82-D1228 y 82-D1226/A

Modelo multifunción de escala dual, 82-D1229

- Escalas: (A) De -50 a +199,9 °C; (B) de +200 a +1350 °C
- Resolución: (A) 0,1 °C; (B) 1 °C
- Precisión: ±0,2 % en la escala completa
- Resistente al agua
- Tipo de sonda: Termopar K, (no incluida)
- Tipo de batería/vida útil: 3 x 1,5 V AA / aprox.1600 horas
- Apagado automático
- Dimensiones: 150 x 80 x 36 mm
- Peso: 235 g

El termómetro digital 82-D1229 se suministra sin sondas, que deberán seleccionarse y solicitarse por separado. Ver Accesorios.

Accesorios

Sondas para termómetro digital 82-D1229

82-D1229/1

Sonda de penetración, 3 mm de diámetro, 120 mm de longitud.

82-D1229/2

Sonda de superficie.

82-D1229/3

Sonda de aire.

82-D1229/5

Sonda de penetración, 5 mm de diámetro, 200 mm de longitud.

82-D1229/5S

Sonda de penetración, 5 mm de diámetro, 300 mm de longitud. Cumple la norma NF.

82-D1229/6

Sonda de barra en T, 660 mm de longitud conforme a la norma BS 594.

82-D1229/7

Sonda de tipo espada, 500 mm de longitud.

82-D1229/10

Termopar tipo k, 5 m de longitud, con unidad de acoplamiento.

Pies de rey, reglas y cintas de acero

82-D1652

Pie de rey 0-150 mm x 0,1 mm

82-D1654/A

Pie de rey 0-200 mm x 0,01 mm

82-D1655/A

Pie de rey 0-300 mm x 0,01 mm

82-D1694

Regla de acero, 500 mm de longitud, sistema métrico

82-D1695

Cinta métrica, 2 m de longitud

Medición de la temperatura

TERMÓMETROS DE CUADRANTE

Especificaciones técnicas

Código del producto	Escala (°C)	Diámetro de la esfera (mm)	Dimensiones del vástago (mm, diámetro x altura)	Peso aproximado (kg)
Modelos estándar				
82-D1210	Entre 0 y +60	50	3 x 200	35
82-D1211	Entre 0 y +100	50	3 x 200	35
82-D1212	Entre 0 y +200	50	3 x 200	35
82-D1213	Entre 0 y +260	50	3 x 200	35
Modelos de tamaño de bolsillo				
82-D1206	Entre +50 y +260	45	4 x 150	40
82-D1207	Entre -30 y +60	45	4 x 150	40
Modelo de vástago largo				
82-D1208/5	Entre +50 y +250	100	12 x 750	700
Modelo de superficie				
82-D1214	Entre 0 y +200	50	-	35



82-D1210 a 82-D1213



82-D1206 / 82-D1207



82-D1208/5



82-D1214



82-D1215

82-D1215
Termómetro máx./mín. Escala: -30 a +50 °C.
Peso: 50 g aprox.

TERMÓMETROS DE VIDRIO PARA USO GENERAL EN LABORATORIO

Peso: 50 g aprox.

82-D1199

Termómetro de vidrio para uso en laboratorio, 0 a +50 °C, divisiones de 0,5 °C.

82-D1200

Termómetro de vidrio para uso en laboratorio, -10 a +110 °C, divisiones de 1 °C.

82-D1201

Termómetro de vidrio para uso en laboratorio, 0 a +150 °C, divisiones de 1 °C.

82-D1215/1

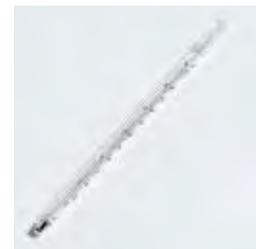
Termómetro de vidrio para uso en laboratorio, -35 a +50 °C, divisiones de 1 °C.

82-D1203

Termómetro de vidrio para uso en laboratorio, 0 a +250 °C, divisiones de 1 °C.

82-D1204

Termómetro de vidrio para uso en laboratorio, 0 a +360 °C, divisiones de 1 °C.



82-D1199 a 82-D1204

TERMÓMETROS SIN MERCURIO IP Y ASTM

Peso: 50 g aprox.

Código del producto	Ref. IP	Ref. ASTM	Escala (°C)	Graduación (°C)	Profundidad de inmersión (mm)
82-B0100/6MF	38C	-	23 a +27	0,1	Total
82-B0121/4MF	76C	-	Entre +10 y +55	0,5	93
82-B0122/3MF	8C	-	Entre 0 y +44	0,2	65
82-B0158/3MF	42C	-	-38 a +30	0,5	250
82-B0150/10MF	5C	7C	Entre -2 y +300	1	Total
82-B0150/11MF	6C	8C	Entre -2 y +400	1	Total
82-B0135/1MF	15C	9C	Entre -5 y +110	0,5	57
82-B0135/2MF	16C	10C	Entre +90 y +370	2	57
82-B0130/2MF	28C	11C	Entre -6 y +400	2	Total
82-PV0160/10MF	47C	13C	Entre +150 y +175	0,5	Total
82-D1200/1MF	60C	15C	Entre -2 y +80	0,2	Total
82-D1200/2MF	61C	16C	Entre +30 y +200	0,5	Total
82-B0125/2MF	-	17C	Entre +19 y +27	0,1	Total
82-B0125/3MF	23C	18C	Entre +34 y +42	0,1	Total
82-B0125/4MF	-	19C	Entre +49 y +57	0,1	Total
82-B0125/5MF	-	20C	Entre +57 y +65	0,1	Total
82-B0125/6MF	-	21C	Entre +79 y +87	0,1	Total
82-B0125/7MF	-	S22C	Entre +95 y +103	0,1	Total
82-B0121/1MF	-	23C	18 a +28	0,2	90
82-B0121/2MF	-	24C	Entre +33 y +54	0,2	90
82-B0121/3MF	-	25C	Entre +95 y +105	0,2	90
82-B0138/A1MF	20C	33C	Entre -38 y +42	0,2	50
82-B0138/A3MF	59C	35C	Entre +90 y +170	0,2	50
82-B0116/40MF	35C	47C	Entre +58,6 y +61,4	0,05	Total
82-B0137/A1MF	-	57C	Entre -20 y +50	0,5	Total
82-B0122/4MF	63C	S63C	Entre -8 y +32	0,1	Total
82-B0116/45MF	93C	110C	Entre +133,6 y +136,4	0,05	Total
82-D1200/3MF	89C	113C	Entre -1 y +175	0,5	Total

Nota: Hay otros modelos disponibles previa petición.

Medición de la temperatura, la conductividad y el tiempo

82-D1220/A TERMÓMETRO DE INFRARROJOS SIN CONTACTO

Este termómetro infrarrojo de tipo stick mide temperaturas superficiales sin tocar el objeto en el que se lleva a cabo la medición. Cuanto más próximo esté el instrumento al objeto, más pequeño será el tamaño del punto de medición. El tamaño menor es de 5 mm a una distancia de 65 mm.

Especificaciones técnicas

- Escala de medición: De -10 a +300 °C
- Resolución: 1 °C
- Precisión: ±2 °C, ±2 %
- Pantalla: Pantalla LCD de alto contraste de 20 mm
- Valor máximo: retenido durante 15 segundos
- Tipo de batería: batería de 9 V
- Dimensiones: 143 x 80 x 38 mm
- Peso: 320 g aprox.

Nota: Certificado de calibración ISO 9000 trazable disponible bajo petición.



82-D1220/A

82-D2230 MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD DE ESCALAS MÚLTIPLES

Ideal para la medición rápida de la conductividad en suelos de 0 a 199,9 μS/cm.

Escalas de medición:

- μS/cm: 0 a 199,9, resolución 0,1
- μS/cm: 0 a 1999, resolución 1
- μS/cm: 0 a 19,99, resolución 0,01
- Precisión: ±1 % en la escala completa
- Compensación de temperatura: automática
- Tipo de batería/vida útil: 1 x 9V/aproximadamente 100 horas de uso continuo
- Dimensiones: 185 x 82 x 45 mm
- Peso: 355 g aprox.



82-D2230

82-D2220/A TERMOHIGRÓMETRO PORTÁTIL PARA MEDIR LA HUMEDAD Y LA TEMPERATURA

Funcionamiento con baterías

Escala de medición:

- HR, 5 a 95 %
 - Temperatura: Entre 0 y 50 °C
- Resolución:
- Humedad relativa, 0,1 %
 - Temperatura, 0,1 °C



Precisión:

- HR ≥70 %, ±3 %, +1 %
 - HR <70 %, ±3 %
 - Temperatura, ±0,8 °C
- Dimensiones: 177 x 78 x 45 mm
Peso: 490 g aprox.

82-D2220/A

RELOJES, CRONÓMETROS Y TEMPORIZADORES

82-D1230

Cronómetro, carcasa de níquel-cromo, 0 a 60 segundos con divisiones de 0,2 segundos. Peso aproximado 100 g.



82-D1230

82-D1231

Cronómetro digital, medición en centésimas de segundo. Visualización de horas, minutos, segundos, hora y fecha actuales. Peso aproximado 50 g.

82-D1240

Reloj/temporizador digital. Hora, cronómetro y alarma además de funciones para contar el tiempo hacia delante y hacia atrás hasta/desde 24 horas. Peso aproximado 100 g.



82-D1240



82-D1231

Equipos meteorológicos

82-D3000/A PLUVIÓMETROS

Están fabricados en acero inoxidable.
Dimensiones: 115 mm de diámetro x 300 mm de altura
Peso: 1 kg aprox.



82-D3000/A

82-D3005 PLUVIÓMETRO DE ASOCIACIÓN

Está compuesto por un contenedor de cinc con un filtro metálico.
Incluye probeta graduada.
Diámetro del embudo: 226 mm
Superficie: 400 cm²
Altura: 300 mm
Peso: 3 kg aprox.



82-D3005

82-D2024/A ANEMÓMETRO MANUAL

Pantalla grande y fácil de leer con espuma protectora de polietileno que hace que la unidad resulte cómoda de sostener.
Escala: velocidad el viento instantánea, máxima y media (3 s a 24 h)
Pantalla: LCD con luz de fondo.
Propulsor: 54 mm
Unidades: km/h, m/s, fps, nudos y escala Beaufort (bft)
Resolución: ($\leq 99,9$) 0,1; (≥ 100) 1
Precisión: $\pm 3\%$ de -10 a $+50$ °C
Escala de medición: de 2 a 150 km/h
Dimensiones: 65 mm de diámetro x 155 mm de altura
Peso: 235 g aprox.



82-D2024/A

82-D3146 ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Visualización de:

- Temperatura y humedad en el exterior (inalámbrica hasta 3 transmisores máx. 100 m)
- Temperatura y humedad en el interior
- Nivel de confort
- Función máx.-mín.
- Previsión meteorológica
- Tendencia de la presión atmosférica
- Presión atmosférica relativa
- Historial de las últimas 24 horas
- Fecha
- Fase lunar
- Reloj con alarma y función de repetición controlado por radio
- Luz de fondo con LED
- Escalas de medición:
 - Exterior: -30 a $+70$ °C (-22 a $+158$ °F)
 - Interior: -10 a $+60$ °C ($+14$ a $+140$ °F)
 - Humedad 1 a 99 %
- Baterías: (estación de visualización) 3 x 1,5 V AA; (transmisor) 3 x 1,5 V AA
- Dimensiones: 230 x 118 x 30 mm
- Peso: 545 g aprox.



82-D3146

82-D3260 HIGRÓMETRO DE BULBO HÚMEDO Y SECO

Se trata de una unidad sencilla diseñada para uso general. Consiste en dos termómetros idénticos montados en una escala de plástico impresa. Entre los dos termómetros hay una guía con aguja indicadora que permite leer con facilidad la humedad relativa. La escala está alojada en una caja de plástico, en la que también hay un depósito con un dispositivo anticongelante.

Precisión: $\pm 5\%$ a 20 % HR
Termómetros: longitud de la escala 140 mm, escala -5 a $+50$ °C, graduaciones de 1 °C
Dimensiones: 340 x 82 x 45 mm
Peso: 225 g aprox.



82-D3260

82-D3281 TERMOHIGRÓGRAFO

El dispositivo registra simultáneamente la temperatura y la humedad. Incluye 100 hojas de gráficos, 2 rotuladores y manual de instrucciones.

Escala de temperatura: Entre -35 y $+45$ °C
Escala de humedad: 0 a 100 %
Escala de tiempo: 24 horas o 7 días
Dimensiones totales: 375 x 290 x 230 mm
Peso: 5 kg aprox.

Piezas de recambio

82-D3281/1
Hojas de gráficos de recambio, paquete de 50.

82-D3281/2
Rotuladores de recambio para termohigrógrafo 82-D3281. Paquete de 5.



82-D3281

Aparatos generales de laboratorio

Productos químicos

Disponemos de una amplia gama de productos químicos de laboratorio y reactivos. Los materiales peligrosos requieren a menudo una manipulación y documentación especiales. CONTROLS declina toda responsabilidad por los retrasos en las entregas causados por requisitos de suministro especiales.

Código del producto	Descripción	Clase de riesgo	N.º UN	Cant.
86-D0815	Cloruro de bario	6,1	1564	1000 g
86-D0800	Cloruro de calcio "AnalaR"	N/A	-	1000 g
86-D0811	Agua destilada	N/A	-	25 L
86-D0806	Glicerina	N/A	-	1000 ml
86-D0808	Ácido hidroclicóric	8	2031	1000 ml
86-D0809	Ácido nítrico	8	2031	1000 ml
86-D0805/G	Cera de parafina	N/A	-	10 kg
86-D0823	Bicromato de potasio	N/A	-	1000 g
86-D0819	Gel de sílice con indicador	N/A	-	1000 g
86-D0820	Tubo de grasa de silicona	N/A	-	100 g
86-D0814	Nitrato de plata	N/A	-	500 ml
86-D0802	Hexametafosfato de sodio	N/A	-	1000 g
86-D0801	Hidróxido de sodio	8	1823	1000 g
86-D0825	Sulfato de sodio	N/A	-	1000 g
86-D0810	Ácido sulfúric	8	1830	1000 ml
86-D0845	Grasa hidrófuga	N/A	-	1000 g



Cristalería

PROBETAS DE MEDICIÓN DE VIDRIO

Graduadas, con pico vertedor

86-D1000
Probeta de medición de vidrio, 10 ml de capacidad.

86-D1001
Probeta de medición de vidrio, 25 ml de capacidad.

86-D1002
Probeta de medición de vidrio, 50 ml de capacidad.

86-D1003
Probeta de medición de vidrio, 100 ml de capacidad.

86-D1004
Probeta de medición de vidrio, 250 ml de capacidad.

86-D1005
Probeta de medición de vidrio, 500 ml de capacidad.

86-D1006
Probeta de medición de vidrio, 1000 ml de capacidad.

86-D1007
Probeta de medición de vidrio, 2000 ml de capacidad.

Matraces cónicos

Erlenmeyer, vidrio de borosilicato, boca ancha

86-D1030
Matraz cónico de Erlenmeyer, 100 ml de capacidad.

86-D1031
Matraz cónico de Erlenmeyer, 300 ml de capacidad.

86-D1032
Matraz cónico de Erlenmeyer, 500 ml de capacidad.

86-D1033
Matraz cónico de Erlenmeyer, 1000 ml de capacidad.

86-D1034
Matraz cónico de Erlenmeyer, 2000 ml de capacidad.

PICNÓMETROS

Picnómetros de vidrio de borosilicato

Cumplen con la normativa EN 1097-6: ensayos de las propiedades mecánicas y físicas de los áridos.

86-D1037
Picnómetro, 500 ml de capacidad.

86-D1038
Picnómetro, 1000 ml de capacidad.

86-D1039
Picnómetro, 2000 ml de capacidad.

Picnómetros, boca de 27 mm, con obturador

86-D1040
Picnómetro, 500 ml de capacidad.

86-D1041
Picnómetro, 1000 ml de capacidad.

86-D1042
Picnómetro, 2000 ml de capacidad.

Picnómetros, boca de 50 mm, con obturador

86-D1040/S
Picnómetro, 500 ml de capacidad.

86-D1041/S
Picnómetro, 1000 ml de capacidad.

86-D1042/S
Picnómetro, 2000 ml de capacidad.



Probeta de medición de vidrio, 86-D1000 a 86-D1007



Matraces cónicos, 86-D1030 a 86-D1034



Picnómetros, 86-D1040 a 86-D1042, derecha, 86-D1037 a 86-D1039



Picnómetros, 86-D1040/S y 86-D1041/S

MATRACES DE FILTRADO

86-D1044
Matraz de filtración, 500 ml de capacidad.

86-D1044/1
Tapón perforado con tubo de vidrio, para 86-D1044.

86-D1045
Matraz de filtración, 1000 ml de capacidad.

MATRACES VOLUMÉTRICOS

Con y sin obturador

86-D1051
Matraz volumétrico, sin tapón, 500 ml de capacidad.

86-D1052
Matraz volumétrico, sin tapón, 1000 ml de capacidad.

86-D1058
Matraz volumétrico, con tapón, 50 ml de capacidad.

86-D1059
Matraz volumétrico, con tapón, 100 ml de capacidad.

86-D1060
Matraz volumétrico, con tapón, 250 ml de capacidad.

86-D1061
Matraz volumétrico, con tapón, 500 ml de capacidad.

86-D1062
Matraz volumétrico, con tapón, 1000 ml de capacidad.

86-D1063
Matraz volumétrico, con tapón, 2000 ml de capacidad.

VASOS PRECIPITADOS DE VIDRIO

Vidrio de borosilicato, con pico vertedor

86-D1072
Vaso precipitados, 100 ml de capacidad.

86-D1073
Vaso precipitados, 250 ml de capacidad.

86-D1074
Vaso precipitados, 600 ml de capacidad.

86-D1075
Vaso precipitados, 1000 ml de capacidad.

86-D1075/1
Vaso precipitados, 2000 ml de capacidad.

BOTELLAS DE REACTIVO

86-D1092
Botella de reactivo, 1000 ml de capacidad.

86-D1093
Botella de reactivo, 500 ml de capacidad.

86-D1094
Botella de reactivo, 250 ml de capacidad.

BOTELLA CUENTAGOTAS

86-D1096
Botella cuentagotas de 100 ml de capacidad.

FRASCOS DE PESAJE

86-D1100
Frasco de pesaje, 50 x 30 mm (diámetro x altura).

86-D1101
Frasco de pesaje, 25 x 40 mm (diámetro x altura).

86-D1102
Frasco de pesaje, 70 x 40 mm (diámetro x altura).

86-D1103
Frasco de pesaje, 40 x 60 mm (diámetro x altura).

PLACA DE PETRI, VIDRIO TRANSPARENTE (TAPAS PARA VASOS DE PRECIPITADOS) Y TUBOS DE ENSAYO

86-D1105
Placa de Petri, 100 mm de diámetro.

86-D1108
Tubo de ensayos, 16 x 160 mm (diámetro x altura).

86-D1106
Vidrio transparente (tapa para vaso de precipitados), 100 mm de diámetro.

86-D1106/1
Vidrio transparente (tapa para vaso de precipitados), 125 mm de diámetro (vidrio de reloj).

DESECADORES

Fabricados en vidrio, con placa desecadora. También disponemos de caja de seguridad para los desecadores por vacío. Ver Accesorios. Para conocer otras alternativas a los desecadores estándar, ver Armario desecador.

Desecadores estándar sin vacío

86-D1110
Desecador, 200 mm de diámetro, con placa.

86-D1111
Desecador, 300 mm de diámetro, con placa.



Matraces con filtro 86-D1044 con 86-D1044/1



Matraces volumétricos, 86-D1051 a 86-D1063



Vasos de precipitados de vidrio, 86-D1072 a 86-D1075/1

DESECADORES CON ACCESORIO DE VACÍO

86-D1112
Desecador, 200 mm de diámetro con accesorio de vacío y placa.

86-D1112/A
Desecador, 250 mm de diámetro con accesorio de vacío y placa.

86-D1113
Desecador, 300 mm de diámetro con accesorio de vacío y placa.

Accesorios

86-D1113/1
Caja de seguridad para desecadores de tipo vacío.

86-D0819
Gel de sílice con indicador. 1000 g.

19-D1113/A
Armario desecador, 450 x 480 x 450 mm, con 2 estantes. Para ampliar la información, consulte la página 35



Botellas de reactivo, 86-D1092 a 86-D1094, arriba a la derecha, botella cuentagotas 86-D1096



Frascos de pesaje, 86-D1100 a 86-D1103



Placa de Petri, 86-D1105



Desecadores, 86-D1113 y 86-D1110



Armario desecador, 19-D1113/A



86-D1113/1 con desecador

BOTELLAS DE DENSIDAD RELATIVA

Botellas de densidad relativa de Hubbard-Carmick, conforme a las normas ASTM D70, EN ISO 3838

- 86-D1115**
Botellas de densidad relativa de Hubbard-Carmick, tipo cilíndrico, 24 ml de capacidad.
- 86-D1120**
Botellas de densidad relativa de Hubbard-Carmick, tipo cónico, 25 ml de capacidad.

Botellas de densidad relativa de Gay Lussac

- 86-D1125**
Botella de densidad relativa de Gay Lussac, 25 ml de capacidad.
- 86-D1126**
Botella de densidad relativa de Gay Lussac, 50 ml de capacidad.
- 86-D1127**
Botella de densidad relativa de Gay Lussac, 100 ml de capacidad.
- 86-D1128**
Botella de densidad relativa de Gay Lussac, 250 ml de capacidad.

MATRACES DE BASE REDONDA

- 86-D1135**
Matraz de base redonda, 500 ml de capacidad.
- 86-D1136**
Matraz de base redonda, 1000 ml de capacidad.

PIPETAS Y BURETAS

Pipetas de medición, tipo Mohr, graduadas

- 86-D1151**
Pipeta de medición, 5 ml con divisiones de 0,1 ml.
- 86-D1152**
Pipeta de medición, 10 ml con divisiones de 0,1 ml.
- 86-D1153**
Pipeta de medición, 25 ml con divisiones de 0,1 ml.
- 86-D1154**
Pipeta de medición, 50 ml con divisiones de 0,1 ml.
- Pipeta con bulbo**
- 86-D1157**
Pipeta con bulbo, 100 ml de capacidad.

Buretas, graduadas

- 86-D1160**
Bureta graduada, 25 ml de capacidad con divisiones de 0,1 ml.
- 86-D1161**
Bureta graduada, 50 ml de capacidad con divisiones de 0,1 ml.
- 86-D1162**
Bureta graduada, 100 ml de capacidad con divisiones de 0,1 ml.

EMBUDOS DE VIDRIO

- 86-D1163/A**
Embudo de vidrio, 25 mm de diámetro.
- 86-D1163/1**
Embudo de vidrio, 50 mm de diámetro.
- 86-D1163**
Embudo de vidrio, 100 mm de diámetro.
- 86-D1164**
Embudo de vidrio, 150 mm de diámetro.
- 86-D1164/1**
Embudo de vidrio, 200 mm de diámetro.

ROTULADORES PARA VIDRIO

- 86-D1165**
Rotuladores para vidrio, paquete de 12.

AGITADORES DE VIDRIO

- 86-D1190**
Agitadores de vidrio, 8 x 250 mm (diámetro x altura). Paquete de 6.

Porcelana

BANDEJAS DE EVAPORACIÓN

Bandejas de evaporación, porcelana, formato bajo con pico vertedor

- 86-D1170**
Bandeja de evaporación, 100 mm de diámetro, 25 mm de altura.
- 86-D1171**
Bandeja de evaporación, 120 mm de diámetro, 32 mm de altura.
- 86-D1172**
Bandeja de evaporación, 160 mm de diámetro, 40 mm de altura.
- 86-D1173**
Bandeja de evaporación, 210 mm de diámetro, 60 mm de altura.
- 86-D1174**
Bandeja de evaporación, 245 mm de diámetro, 55 mm de altura.



Botellas de densidad relativa, 86-D1125, 86-D1126, 86-D1127, 86-D1115, 86-D1120



Pipetas de medición 86-D1150 a 86-D1154, 86-D1157



Embudos de vidrio, 86-D1163/A a 86-D1164/1



Matraces de base redonda 86-D1135 a 86-D1136

Bandejas de evaporación, porcelana, formato hondo con pico vertedor

- 86-D1170/A**
Bandeja de evaporación, 100 mm de diámetro, 40 mm de altura.
- 86-D1171/A**
Bandeja de evaporación, 120 mm de diámetro, 50 mm de altura.
- 86-D1172/A**
Bandeja de evaporación, 168 mm de diámetro, 58 mm de altura.
- 86-D1173/A**
Bandeja de evaporación, 206 mm de diámetro, 64 mm de altura.
- 86-D1174/A**
Bandeja de evaporación, 250 mm de diámetro, 80 mm de altura.



Bandejas de evaporación, 86-D1170 a 86-D1174



Bandejas de evaporación, 86-D1170/A a 86-D1174/A

Bandeja de evaporación de sílice

- 86-D1169**
Bandeja de evaporación de sílice, 100 mm de diámetro, 25 mm de altura.



Bandeja de evaporación de sílice, 86-D1169

MORTEROS Y MANOS DE MORTERO

Mortero de hierro

86-D1176

Mortero de hierro de 150 mm de diámetro con mano.

Morteros y manos de mortero de porcelana

86-D1180/1

Mortero para suelos, 125 mm de diámetro.

16-D1179/A

Mano con cabezal de goma para mortero para suelos, conforme a las normas ASTM D421, BS 1377:2 y BS 1924:1.

86-D1180/A

Mortero y mano de mortero, porcelana, 125 mm de diámetro.

86-D1181/B

Mortero y mano de mortero, porcelana, 175 mm de diámetro.

86-D1181/C

Mortero y mano de mortero, porcelana, 200 mm de diámetro.

EMBUDOS Y CRISOLES

Embudos

86-D1182

Embudo de Buchner tamaño N.º 5 para uso con papel de filtro de 110 mm de diámetro, se suministra con tapón de goma para acoplamiento al matraz de filtraje 86-D1045.

86-D1183

Embudo de filtro de 90 mm de diámetro interno para análisis específicos conforme a la norma BS1377.

Crisoles

86-D1184

Crisol de platino, 20 ml de capacidad.

86-D1185

Crisol de sílice, 25 ml de capacidad.

86-D1187

Crisol de porcelana con tapa, 25 ml de capacidad.

86-D1188

Crisol de Gooch, diámetro superior 40 mm, diámetro inferior 35 mm.

Accesorios

86-D1189

Tubo de embudo de filtrado para crisol de 40 mm de diámetro.

86-D1189/1

Tapón de goma perforado para embudo 86-D1189.

86-D1188/1

Aro de goma para crisol de Gooch 86-D1188.

86-D1188/2

Discos de filtro de fibra de vidrio, 25 mm de diámetro. Paquete de 100.

Artículos de plástico

CAJAS DE PLÁSTICO APILABLES

86-D1501

Caja de plástico apilable, 380 x 280 x 200 mm, 20 litros de capacidad.

86-D1502

Caja de plástico apilable, 580 x 330 x 250 mm, 46 litros de capacidad.

86-D1503

Caja de plástico apilable, 660 x 400 x 300 mm, 72 litros de capacidad.

CUBOS

86-D1510

Cubo de plástico graduado, 7 litros de capacidad.

86-D1511

Cubo de plástico graduado, 11 litros de capacidad.

86-D1512

Cubo de plástico graduado, 15 litros de capacidad.

86-D1516

Cubo de plástico, 9 litros de capacidad.

BOTELLAS DE ALMACENAMIENTO

Poliétileno

86-D1520

Botella de almacenamiento de polietileno, 250 ml de capacidad, boca de 36 mm de diámetro.

86-D1521

Botella de almacenamiento de polietileno, 500 ml de capacidad, boca de 36 mm de diámetro.

86-D1522

Botella de almacenamiento de polietileno, 1000 ml de capacidad, boca de 50 mm de diámetro.

86-D1523

Botella de almacenamiento de polietileno, 2000 ml de capacidad, boca de 50 mm de diámetro.

86-D1525

Botella de polietileno, 5 litros de capacidad.

86-D1526

Botella de polietileno, 10 litros de capacidad.



Mortero de hierro, 86-D1176



Morteros y manos de mortero, 86-D1180/A



Morteros y manos de mortero, 86-D1180/1 con 16-D1179/A



86-D1187, 86-D1182



Cubos, 86-D1510 a 86-D1517



Cajas de plástico apilables, 86-D1501 a 86-D1503



Botellas de almacenamiento, 86-D1520, D1522, 86-D1528, 86-D1525



Botellas de lavado de plástico, 86-D1535 a 86-D1538, 86-D1545, 86-D1547

BOTELLAS DE LAVADO DE PLÁSTICO

86-D1535

Botella lavado de plástico, 100 ml de capacidad.

86-D1536

Botella lavado de plástico, 250 ml de capacidad.

86-D1537

Botella lavado de plástico, 500 ml de capacidad.

86-D1538

Botella lavado de plástico, 1000 ml de capacidad.

CONTENEDORES DE PLÁSTICO CON TAPA HERMÉTICA Y ASAS

- 86-D1527**
Contenedor de plástico hermético, 5 litros de capacidad.
- 86-D1528**
Contenedor de plástico hermético, 15 litros de capacidad.

EMBUDOS DE PLÁSTICO

- Boca estándar y ancha
- 86-D1539**
Embudo de plástico, 65 mm de diámetro.
- 86-D1540**
Embudo de plástico, 100 mm de diámetro.
- 86-D1541**
Embudo de plástico, 140 mm de diámetro.
- 86-D1542**
Embudo de plástico, 210 mm de diámetro.
- 86-D1545**
Embudo de plástico de boca ancha, 80 mm de diámetro x 15 mm de boca.

- 86-D1546**
Embudo de plástico de boca ancha, 120 mm de diámetro x 30 mm de boca.
- 86-D1547**
Embudo de plástico de boca ancha, 150 mm de diámetro x 35 mm de boca.

PROBETAS DE MEDICIÓN DE PLÁSTICO

- Probetas de medición de plástico, formato alto con pico vertedor**
- 86-D1020**
Probeta de medición de plástico, 25 ml de capacidad.
- 86-D1021**
Probeta de medición de plástico, 50 ml de capacidad.
- 86-D1022**
Probeta de medición de plástico, 100 ml de capacidad.
- 86-D1023**
Probeta de medición de plástico, 250 ml de capacidad.
- 86-D1024**
Probeta de medición de plástico, 500 ml de capacidad.
- 86-D1025**
Probeta de medición de plástico, 1000 ml de capacidad.
- 86-D1026**
Probeta de medición de plástico, 2000 ml de capacidad.

Probetas de medición de plástico, formato bajo con pico vertedor

- 86-D1022/A**
Probeta de medición de plástico, 100 ml de capacidad.
- 86-D1023/A**
Probeta de medición de plástico, 250 ml de capacidad.
- 86-D1024/A**
Probeta de medición de plástico, 500 ml de capacidad.
- 86-D1025/A**
Probeta de medición de plástico, 1000 ml de capacidad.
- 86-D1026/A**
Probeta de medición de plástico, 2000 ml de capacidad.

Varios

QUEMADORES, TRÍPODES Y PINZAS DE LABORATORIO

- Quemador**
- 86-D1420**
Quemador Bunsen, universal.
- Trípodes**
- 86-D1430**
Trípode, 100 mm de diámetro interior x 150 mm de altura.
- 86-D1431**
Trípode, 150 mm de diámetro interior x 230 mm de altura.

- Mallas de alambre de hierro**
- 86-D1440**
Malla de alambre de hierro con centro de cerámica, 150 mm².
- 86-D1441**
Malla de alambre de hierro con centro de cerámica, 200 mm².
- Pinzas de laboratorio**
- 86-D1455**
Pinzas de laboratorio inoxidable.
- 86-D1456**
Pinzas pequeñas.



Embudos de plástico, 86-D1539



Probetas de medición, 86-D1020 a 86-D1026



Probetas de medición, 86-D1020/A a 86-D1026/A



Soportes, 86-D1445, D1446



Manguitos y abrazaderas, 86-D1450, D1451, D1453

SOPORTES, MANGUITOS Y ABRAZADERAS

- Trípodes**
- 86-D1445**
Trípode, 200 x 130 mm con varilla de 10 mm de diámetro, 500 mm de largo.
- 86-D1446**
Trípode, 310 x 200 mm con varilla de 12 mm de diámetro, 800 mm de largo.

- Manguitos y abrazaderas**
- 86-D1450**
Manguito doble de metal/metal.
- 86-D1451**
Manguito doble de metal/vidrio.
- 86-D1452**
Abrazadera, tamaño pequeño.
- 86-D1453**
Abrazadera, tamaño grande.



Pinzas de laboratorio, 86-D1456, D1455, D1430, D1431, D1441, D1440, D1422, D1420

GUANTES

86-D1529

Guantes resistentes a altas temperaturas, hasta 450 °C.

86-D1530

Guantes resistentes al calor.

86-D1531

Guantes de neopreno.

86-D1532

Guantes de algodón.

86-D1533

Guantes de piel suave

86-D1534

Guantes de goma de PVC.

BOLSAS PARA MUESTRAS

86-D1550

Bolsa de plástico para muestras de gran resistencia, 40 x 70 cm.

86-D1551

Bolsa de plástico para muestras de gran resistencia, 25 x 45 cm.

86-D1552

Bolsa de plástico para muestras de gran resistencia, 15 x 30 cm.

86-D1553

Saco de papel de tres capas, 50 x 90 cm.

86-D1554

Saco de polietileno de gran resistencia, 50 x 90 cm.

Ferretería de laboratorio

RECIPIENTES DE MEZCLADO

Recipientes de mezclado, acero inoxidable

86-D1290

Recipiente de mezclado, acero inoxidable, 145 mm de diámetro.

86-D1291

Recipiente de mezclado, acero inoxidable, 225 mm de diámetro.

86-D1292

Recipiente de mezclado, acero inoxidable, 255 mm de diámetro.

Recipientes de mezclado, acero inoxidable, semiesféricos, con asas

86-D1300

Recipiente de mezclado semiesféricos, acero inoxidable, 160 mm de diámetro.

86-D1301

Recipiente de mezclado semiesféricos, acero inoxidable, 240 mm de diámetro.

86-D1302

Recipiente de mezclado semiesféricos, acero inoxidable, 300 mm de diámetro.

Bandejas de acero inoxidable, 0,5 mm de grosor

86-D1308/1

Bandeja de acero inoxidable con asas 200 x 140 x 45 mm

86-D1308/2

Bandeja de acero inoxidable con asas 250 x 190 x 50 mm

86-D1308/3

Bandeja de acero inoxidable con asas 300 x 220 x 55 mm

86-D1308/4

Bandeja de acero inoxidable con asas 320 x 320 x 55 mm

86-D1308/5

Bandeja de acero inoxidable con asas 350 x 260 x 60 mm

86-D1308/6

Bandeja de acero inoxidable con asas 360 x 360 x 60 mm

86-D1308/7

Bandeja de acero inoxidable con asas 400 x 280 x 65 mm

86-D1308/8

Bandeja de acero inoxidable con asas 450 x 320 x 85 mm

86-D1308/9

Bandeja de acero inoxidable con asas 500 x 360 x 93 mm

86-D1308/10

Bandeja de acero inoxidable con asas 600 x 400 x 95 mm

Bandejas de mezclado de acero de tipo nido

86-D1305/2

Bandeja de mezclado de acero, tipo nido, 460 x 460 x 50 mm

86-D1305/5

Bandeja de mezclado de acero, tipo nido, 610 x 610 x 63 mm

86-D1306/3

Bandeja de mezclado de acero, 910 x 910 x 76 mm

86-D1306/4

Bandeja de mezclado de acero, 1040 x 1040 x 76 mm

Bandeja de aluminio

86-D1322/M¹

Bandeja de aluminio, 600 x 400 x 100 mm
¹ Modelo "Ponts et Chaussées"



Guantes, 86-D1529



Guantes, 86-D1530



Guantes, 86-D1531



Bolsas para muestras, 86-D1550



Recipientes de mezclado, 86-D1290 a 86-D1292



Recipientes de mezclado, 86-D1300 a 86-D1302



Recipientes de acero inoxidable, 86-D1308/1 a 86-D1308/10



Bandeja de aluminio, 86-D1322/M



Bandejas de mezclado, 86-D1305/2

CONTENEDORES DE HUMEDAD

- 86-D1329**
Contenedor de humedad, 75 x 30 mm (diámetro x altura).
- 86-D1329/A**
Contenedores de humedad, 75 x 30 mm (diámetro x altura), paquete de 6.
- 86-D1330**
Contenedor de humedad, 55 x 35 mm (diámetro x altura), aluminio.
- 86-D1330/A**
Contenedores de humedad, 55 x 35 mm (diámetro x altura), aluminio, paquete de 6.
- 86-D1331**
Contenedor de humedad, 55 x 65 mm (diámetro x altura), aluminio.
- 86-D1331/A**
Contenedores de humedad, 55 x 65 mm (diámetro x altura), aluminio, paquete de 6.
- 86-D1332**
Contenedor de humedad, 75 x 50 mm (diámetro x altura), aluminio.
- 86-D1332/A**
Contenedores de humedad, 75 x 50 mm (diámetro x altura), aluminio, paquete de 6.

BOTES DE CAMPO DE ALUMINIO

- 86-D1341**
Bote de aluminio, 3 litros de capacidad.
- 86-D1342**
Bote de aluminio, 5 litros de capacidad.

CONTENEDORES CON TAPA ABATIBLE

- 86-D1345**
Contenedor con tapa abatible, 0,5 litros de capacidad.
- 86-D1346**
Contenedor con tapa abatible, 1 litro de capacidad.
- 86-D1347**
Contenedor con tapa abatible, 2,5 litros de capacidad.
- 86-D1348**
Contenedor con tapa abatible, 5 litros de capacidad.
- 86-D1349**
Contenedor con tapa abatible, 10 litros de capacidad.

CONTENEDOR CON TAPA DESLIZANTE

- 86-D1355**
Contenedor con tapa deslizante, 212 x 225 x 120 mm.

CUCHARONES

Cucharones de aluminio, redondos

- 86-D1601**
Cucharón redondo de aluminio, 245 x 80 mm, 325 ml de capacidad.
- 86-D1602**
Cucharón redondo de aluminio, 335 x 120 mm, 1000 ml de capacidad.
- 86-D1603**
Cucharón redondo de aluminio, 420 x 160 mm, 2600 ml de capacidad.

Cucharones de aluminio, planos

- 86-D1605/1**
Cucharón plano de aluminio, 210 x 70 mm, 140 ml de capacidad.
- 86-D1605/2**
Cucharón plano de aluminio, 290 x 105 mm, 440 ml de capacidad.
- 86-D1605/3**
Cucharón plano de aluminio, 350 x 120 mm, 675 ml de capacidad. Cumple con la normativa EN 12697-27.
- 86-D1612**
Cucharón plano de aluminio, 400 x 155 mm, 1550 ml de capacidad.

LLANAS

- 86-D1619**
Llana, 90 x 115 x 165 mm, conforme a la norma EN 12350-4.
- 86-D1620**
Llana, 60 x 140 mm.
- 86-D1621**
Llana, 100 mm, con punta.
- 86-D1622**
Llana para cemento.
- 86-D1625**
Llana rectangular, 120 x 250 mm.

ESPÁTULAS

Espátulas flexibles de acero inoxidable

- 86-D1630**
Espátula flexible de acero inoxidable, 100 mm de longitud de la hoja.
- 86-D1631**
Espátula flexible de acero inoxidable, 160 mm de longitud de la hoja.
- 86-D1632**
Espátula flexible de acero inoxidable, 200 mm de longitud de la hoja.
- 86-D1633**
Espátula flexible de acero inoxidable, 280 mm de longitud de la hoja.



Contenedores de humedad, 86-D1329



Contenedores de humedad, 86-D1330 a 86-D1332



86-D1341, D1347, D1346



Cucharones de aluminio, 86-D1601 a 86-D1603



Cucharones de aluminio, 86-D1605/1 a 86-D1605/3



86-D1625, 86-D1622, 86-D1620 y 86-D1621



Espátulas rígidas, 86-D1641



Espátulas flexibles de acero inoxidable, 86-D1630 a 86-D1633

Espátulas rígidas

- 86-D1640**
Espátula rígida, 20 mm de anchura de la hoja.
- 86-D1641**
Espátula rígida, 50 mm de anchura de la hoja.
- 86-D1642**
Espátula rígida, 70 mm de anchura de la hoja.
- 86-D1643**
Espátula rígida, 100 mm de anchura de la hoja.

CEPILLOS

- 86-D1670**
Cepillo de alambre, calibre 26.
- 86-D1671**
Cepillo de alambre fino.
- 86-D1672**
Cepillo de pelo suave, 3 mm de diámetro, conforme a la norma BS 812.
- 86-D1673/G**
Cepillo para tamices de latón.
- 86-D1673/G1**
Cepillo para tamices doble de latón/nailon.
- 86-D1675**
Cepillo redondo, 33 mm de diámetro.
- 86-D1680**
Cepillo plano, 60 mm de anchura.
- 86-D1685**
Cepillo para tamices de nailon, 33 mm de diámetro.
- 86-D1685/G**
Cepillo para tamices doble de nailon.
- 86-D1686**
Cepillo para mesa.



86-D1685, D1675, D1672, D1673/G1, D1685/G



86-D1686, 16-D1691



86-D1699

HERRAMIENTAS GENERALES

- 86-D1699**
Kit de herramientas para uso general. Peso: 7 kg aprox.
- 86-D1645**
Pala.
- 86-D1646**
Pico.
- 16-D1691**
Cuchillo tallador
- 86-D1692**
Bayeta absorbente, 750 x 450 mm, paquete de 3.



86-D1646



86-D1645



86-D1680, D1670, D1673/G, D1671

CARRITOS / CARROS

- 86-D1700**
Carro para muestras. Se utiliza para desplazar muestras de hormigón o moldes en laboratorios. De acero con ruedas de goma montadas en rodamientos. Tamaño de la base: 610 x 910 x 860 mm. Peso: 18,6 kg aprox.
- 86-D1701**
Carrito de laboratorio. Se utiliza para tareas habituales en el laboratorio. Tamaño de la plataforma: 400 x 800 mm, altura total 870 mm. Peso: 15 kg aprox.
- 86-D1705**
Carretilla con rueda neumática



86-D1700



86-D1701

Bombas de vacío y sistema de secado de aire

BOMBAS DE VACÍO

Las bombas de vacío se utilizan en una serie de aplicaciones, principalmente en sistemas que requieren el uso de agua desaireada.

Si hay presencia de vapor de agua en el aire que está siendo succionado por la bomba de vacío, se mezclará con el aceite de la bomba, produciendo una emulsión que, en concentraciones altas, podría causar serios daños en la bomba. Por este motivo es importante, en las aplicaciones con desaireación de agua, utilizar un sistema de secado adecuado como la unidad de secado de aire 86-D2005 que va rellena de desecante de gel de sílice 86-D0819.

Las bombas se pueden equipar con un manómetro de vacío y una válvula de regulación de vacío y válvula de purga, como nuestro modelo 86-D2004/5 (ver Accesorios), salvo que el equipo ya esté conectado a una unidad similar (por ejemplo, el picnómetro de gran tamaño 75-D1122).

Para conocer más detalles sobre los sistemas de desaireación, consulte las configuraciones típicas del sistema en la página 432

Ofrecemos dos modelos de bombas de vacío:

86-D2001 y 86-D2001/Z (110V), para un vacío final de 0,1 mbar
86-D2003 y 86-D2003/Z (110V), para un vacío final de 0,01 mbar

Información para pedidos

86-D2001

Bomba de vacío portátil, caudal de aire de 75 l/min., vacío final 0,1 mbar. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

86-D2001/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

86-D2003

Bomba de vacío portátil, caudal de aire de 75 l/min., vacío final 0,01 mbar. 230 V, 50-60 Hz, monofásica.

86-D2003/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.



Bombas de vacío, 86-D2001 y 86-D2003

Especificaciones técnicas

Código del producto	86-D2001 86-D2001/Z	86-D2003 86-D2003/Z
Caudal de aire, l/min.	75	75
Vacío final, mbar	0,1	0,01
Potencia, W	180	240
Dimensiones en mm (aprox.)	300 x 150 x 240	300 x 150 x 240
Peso, kg (aprox.)	8,5	9,5

MANÓMETROS DE VACÍO

Hay dos modelos disponibles:

86-D2004/5- indicador de 80 mm de diámetro, con válvula de regulación de vacío y filtro sinterizado, adecuado para la conexión directa en la parte superior de la bomba de vacío, como se muestra en la ilustración.

86-D2004/3- indicador de 60 mm de diámetro en baño de glicerina, con base y con válvula de regulación de vacío.

Información para pedidos

86-D2004/5

Manómetro de vacío, escala 0-100 kPa, con válvula de regulación de vacío y válvula de purga. Para la conexión directa en la parte superior de la bomba. Resolución 0,01 bar
Peso 0,4 kg.

86-D2004/3

Manómetro de vacío, escala 0-760 mm/hg (0-1 bar), con base, con válvula de regulación de vacío.
Resolución, 10 mm/hg (0,02 bar)
Peso 0,5 kg.

ACEITE Y TUBOS DE GOMA

86-D2001/1

Aceite especial para bombas de vacío.
Lata de 500 cc.

86-D2064

Tubo de goma, diámetro interior de 6,5 mm x diámetro exterior de 16,5 mm, 2 m de longitud.

FILTRO DE PULVERIZACIÓN DE SALIDA

86-D2001/3

Filtro de pulverización de salida. Opcional. Para recoger la vaporización de aceite proveniente del depósito de aceite durante el funcionamiento. Se recomienda en caso de uso continuado.

REGULADOR DE VACÍO DIGITAL

Algunos ensayos requieren la regulación precisa y el control del vacío, como el ensayo de recuperación de aglomerante por evaporación rotativa, conforme a la norma EN 12697-3, para garantizar que se cumplen los requisitos de la norma. Consultar la tabla con las configuraciones típicas del sistema.

El regulador consta de una caja metálica que aloja una válvula reguladora de vacío de gran precisión y una unidad de visualización digital.
Escala de regulación: 0 a 760 mm/hg
Resolución de la pantalla digital: 0,001 bar
Dimensiones totales: 250 x 250 x 280 (altura) mm
Peso: 7 kg aprox.

Información para pedidos

86-D2004/1D

Regulador de vacío digital con pantalla digital, resolución de 0,001 bar. 110-230 V, 50-60 Hz, monofásico.



86-D2004/5



86-D2004/3



86-D2004/5 acoplado en la parte superior de la bomba



86-D2064



86-D2001 con 86-D2001/3



86-D2004/1D

**86-D2005
UNIDAD DE SECADO DE AIRE**

Esta unidad se puede instalar entre la bomba de vacío y el aparato que se ha de desairear (por ejemplo, picnómetros) para prevenir/limitar que el vapor de agua se mezcle con el aceite en la bomba de vacío lo que, en concentraciones significativas, podría causar serios daños en la bomba. La unidad debe llenarse con un desecante adecuado (por ejemplo, desecante de gel de sílice 86-D0819).

- Bastidor de plástico con cilindro acrílico
- Capacidad desecante: 500 g aprox.
- Dimensiones totales: 185 x 300 (altura) mm aprox.
- Peso: 1 kg aprox. (vacía)



86-D2005 con 86-D0819

Accesorios

86-D0819

Desecante de gel de sílice, botella de 1000 g. El desecante cambia de color al saturar. Se puede recuperar secándolo en un horno.



Aplicación típica de 86-D2005 durante la determinación de la densidad máxima de mezclas bituminosas usando el picnómetro de tamaño grande 75-D1122

CONFIGURACIONES TÍPICAS DE SISTEMAS DE DESAIREACIÓN

En la siguiente tabla se muestran los ensayos más comunes que requieren sistemas de desaireación y aparatos de vacío. Estas recomendaciones son nuestra interpretación del modo más eficiente de realizar el ensayo. En caso de duda, estamos a su disposición para aportar toda la información necesaria.

N.º de ensayo	Normas	Ensayo / determinación
1)	ASTM, BS, EN, NF	Sistema de agua de desaireación para ensayos triaxiales
2)	ASTM, BS, EN, NF	Permeabilidad de cabezal variable (célula 38-T0185/1)
3)	EN 12697-4	Recuperación del betún por el método de columna de fraccionamiento
4)	EN 12697-3	Recuperación de betún por evaporación rotativa
5)	EN 12697-1, BS 598:102	Recuperación de betún por el método de bomba de vacío
6)	ASTM D2041	Gravedad y densidad específica de las mezclas bituminosas



86-D2010

**86-D2010
Bomba de aspiración**

Se usa con una corriente de agua para producir un vacío moderado. Puede utilizarse con cualquier valor de presión de agua a partir de 0,7 kg/cm² aproximadamente. Peso: 100 g aprox.

Código del producto	Descripción	N.º de ensayo					
		1)	2)	3)	4)	5)	6)
86-D2001	Bomba de vacío, de una etapa	●	●	-	-	●	-
86-D2003	Bomba de vacío, de dos etapas	-	-	P	P	-	P
86-D2004/5	Manómetro de vacío con válvula	-	-	P	-	P	-
86-D2064	Tubos de goma	● (2)	● (2)	●	● (2)	● (2)	● (2)
86-D2005	Unidad de secado de aire	●	●	-	-	-	●
86-D0819	Desecante de gel de sílice	● (2)	● (2)	-	-	-	● (2)
86-2004/1D	Regulador de vacío	-	-	-	●	-	-

COMPRESORES DE AIRE Y ACCESORIOS

Ofrecemos varios modelos diferentes, que deberían ser capaces de satisfacer todos los requisitos relacionados con las diferentes aplicaciones en suelos, hormigón y asfalto.

Código del producto	86-D2015	86-D2015/A	86-D2018*	76-PV0250/7
Presión continua/máx., bar	8/10	8/10	14	10
Capacidad, l	50	200	8	10
Suministro de aire, l/min.	230	550	87	130
Potencia, W	1500	4000	600	750
Dimensiones, mm	850 x 355 x 675 (altura)	1600 x 520 x 1050 (altura)	510 x 270 x 400 (altura)	370 x 410 x 650 (altura)
Peso, kg	44	125	21	27

* La capacidad se puede incrementar usando el depósito auxiliar de 50 l 86-D2018/1.



86-D2018 con 86-D2018/1

Información para pedidos

86-D2015

Compresor de aire para laboratorio, 10 bares de presión máxima de trabajo, 8 bares para uso continuo. 50 litros de capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásico.

86-D2015/Y

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

86-D2015/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

86-D2015/A

Compresor de aire para laboratorio, 10 bares de presión máxima de trabajo, 8 bares para uso continuo. 200 litros de capacidad. 400 V, 50 Hz, trifásico.

86-D2015/AZ

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, trifásico.

86-D2018

Compresor de aire para laboratorio, 14 bares de presión máxima de trabajo. 8 litros de capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásico.

86-D2018/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

86-D2018/1

Depósito auxiliar para compresor de aire 86-D2018, 50 litros de capacidad, 14,5 bares de presión máxima.

76-PV0250/7

Compresor de aire silencioso, 10 bares de presión máxima de trabajo, 10 litros de capacidad. 230 V, 50 Hz, monofásico.

76-PV0250/7Y

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

76-PV0250/7Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

28-WF2016/2

Filtro de aire/agua para compresores de aire.

86-D2019

Unidad de tratamiento de aire para la deshumidificación del aire, incluye secador de aire, filtro de partículas de 5 µm, filtro de aceite de 1 M y filtro de coalescencia de 0,01 M. 230 V, 50-60 Hz, monofásica. Dimensiones: 220 x 560 x 460 mm. Peso: 24 kg

86-D2019/Z

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica.

TAPONES Y TUBOS DE GOMA

86-D2060

Tubo de goma, 5 mm de diámetro interior y 13 mm de diámetro exterior, 2 m de longitud.

86-D2062

Tubo de goma, 8 mm de diámetro interior y 12 mm de diámetro exterior, 6 m de longitud.

86-D2064

Tubo de goma para vacío, 6,5 mm de diámetro interior y 16,5 mm de diámetro exterior. 2 m de longitud.

86-D2070

Juego de tapones de goma: de 15/10 a 60/50 mm.



86-D2015



86-D2015/A



86-D2064, 86-D2062 y 86-D2060



76-PV0250/7



86-D2070



28-WF2016/2



28-D2019

86-D2104
ALAMBIQUE PARA AGUA

Alambique para agua, produce 7,5 litros por hora.

Se utiliza para preparar agua destilada para uso en laboratorio. Un dispositivo automático mantiene constante el nivel de agua. En caso de falta de agua, un interruptor automático corta la alimentación, conectándola de nuevo cuando se recupera el nivel normal de agua.

- 230 V, 50-60 Hz, monofásico.
- Capacidad: 7,5 l/hora
- Potencia: 6 kW
- Dimensiones totales: 260 x 260 x 610 mm
- Peso: 16 kg aprox.

PAPEL DE FILTRO

86-D1800
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 1, 150 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1801
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 5, 150 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1802
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 40, 150 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1803
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 44, 110 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1805
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 50, 110 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1806
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 54, 150 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1809
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 54, 400 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1810
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 5, 270 mm de diámetro con un orificio de 33 mm de diámetro en el centro. Paquete de 100

86-D1801/A
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 5, 400 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1801/B
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 5, 450 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D1801/C
Papel de Whatman (o equivalente) N.º 5, 100 mm de diámetro, grado medio. Paquete de 100

86-D2250
GENERADOR ELÉCTRICO

Generador monofásico accionado por motor de gasolina portátil. Ideal para su uso con máquinas de extracción de testigos eléctricas y otros aparatos cuando no se dispone de alimentación de red, 5 kVA, 230 V, 50 Hz.

Características principales

Dispositivo de corte cuando el nivel de aceite es bajo
2 x 230 V – 50 Hz, salidas Schuko
monofásicas protegidas con cortocircuito
1 salida para cargador con batería de 12 V CC protegida con fusible

Especificaciones técnicas

Generador CA, 50 Hz, síncrono, monofásico, 5 kVA, 230 V
Motor de gasolina, 3000 r.p.m.
Sistema de refrigeración de aire
Sistema de arranque manual
Capacidad del depósito de gasolina: 6 l
Consumo de combustible al 75 %: 2,2 l/hora
Dimensiones: 720 x 480 x 515 mm (ancho x fondo x altura)
Peso: 63 kg aprox.

UPS (SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA)

86-D2300
Sistema interactivo UPS

El UPS se utiliza para proteger los componentes eléctricos de fluctuaciones en la alimentación y para disponer de alimentación de emergencia durante un tiempo limitado si falla el suministro. 2000 VAi. 230 V, 50-60 Hz, monofásico.

Especificaciones

- Tensión de entrada: 230 V CA
- Frecuencia de entrada: 50/60 Hz
- Tensión de salida: 230 V CA
- Dimensiones: 147 x 234 x 360 mm (ancho x fondo x altura)
- Peso: 16 kg aprox.



86-D2104



86-D1800 a 86-D1809



86-D2250



86-D2300

Laboratorios móviles

En muchos casos, el laboratorio móvil es el primer equipo que llega al lugar de trabajo, por lo que una unidad inteligente, eficaz y bien equipada será la mejor tarjeta de visita para un contratista. CONTROLS fabrica una línea completa de laboratorios móviles diseñados para satisfacer todas las necesidades posibles, resistentes, para uso en zonas distantes y aisladas y en climas fríos o tropicales. Todos los modelos se fabrican en versiones estándar y tropical. La amplia gama de accesorios disponibles hace que el laboratorio sea independiente y autosuficiente.

La gama de laboratorios móviles de CONTROLS se divide en tres tipos principales:

Autolab, montado en furgoneta

Se utiliza cuando se requiere movilidad y maniobrabilidad.



Trailab, montado en remolque

Especialmente recomendado para reconocimientos en zonas extensas, como por ejemplo, en proyectos de construcción de carreteras.

Servicio de diseño

CONTROLS puede diseñar el laboratorio móvil de acuerdo con sus necesidades específicas. A continuación, presentamos algunos ejemplos de laboratorios móviles fabricados recientemente. No dude en solicitar información



Ejemplo de ensayo en carreteras AUTOLAB. A la izquierda nuestro compactador giratorio.

Contalab, montado en contenedor

Se utiliza en ensayos de largo tiempo en el mismo emplazamiento, así como en construcción de carreteras.



Ejemplo de CONTALAB montado en remolque Ejemplo de CONTALAB montado en remolque

Laboratorio móvil CONTALAB para ensayos en cemento y hormigón. Vista interna con sistema de ensayos en hormigón automático para ensayos de compresión y flexión, mezclas de mortero, etc.



Laboratorio móvil CONTALAB para ensayos en cemento y hormigón. Vista interna con amasadora de cemento, aparato Vicat automático, agitador de equivalente de arena, baño-maría y armarios.

LISTADO DE **NORMAS**

AASHTO

AASHTO C127	266
AASHTO M320	406
AASHTO M332	406
AASHTO R28	402
AASHTO R29	406
AASHTO R59	330, 333
AASHTO T22	186, 187, 188, 237
AASHTO T23	226, 229, 230, 236
AASHTO T27	21
AASHTO T40	384
AASHTO T47	401
AASHTO T48	393
AASHTO T49	384, 386
AASHTO T53	387, 388
AASHTO T54	394
AASHTO T55	389
AASHTO T59	389, 390
AASHTO T72	395
AASHTO T78	391
AASHTO T85	377
AASHTO T96	149
AASHTO T97	201, 300
AASHTO T99	116
AASHTO T99	114
AASHTO T119	212
AASHTO T126	226, 229, 236
AASHTO T131	274, 277
AASHTO T133	266
AASHTO T134	114
AASHTO T137	266
AASHTO T152	220
AASHTO T153	273
AASHTO T154	277
AASHTO T164-A	331
AASHTO T166	377
AASHTO T170	330, 333
AASHTO T176	147
AASHTO T179	401
AASHTO T180	114, 116
AASHTO T191	131
AASHTO T193	116, 120, 124, 129
AASHTO T197	219
AASHTO T201	396
AASHTO T205	132
AASHTO T209	334
AASHTO T215	141
AASHTO T236	53, 54, 55
AASHTO T240	400
AASHTO T245	128, 129, 339, 340, 341, 343
AASHTO T256	380
AASHTO T260	245
AASHTO T277	246
AASHTO T283	341
AASHTO T307/TP46	371

AASHTO T308/TP53	328
AASHTO T312/TP4	358
AASHTO T313	399
AASHTO T315	406
AASHTO T316	404
AASHTO T316, T350	406
AASHTO T321	372, 373
AASHTO T322/TP9	371
AASHTO T342/TP62	371, 372
AASHTO T378	371
AASHTO T851	237
AASHTO TP2	333
AASHTO TP10	372
AASHTO TP31	371
AASHTO TP79 (NCHRP 9-29)	371
AASHTO TP105	370
AASHTO TP107/S-VECD	371, 372
AASHTO TP107	371
AASHTO TP124	370, 373

AFNOR

AFNOR T66-004	386
---------------	-----

AG:PT

AG:PT/T233	372
AG:PT/T274	372

API

Recomendada por API, prácticas 13 B-1 y 13 B-2	282
---	-----

AS

AS 3:2000	372
AS 1289.5.1.1	116
AS 1289.5.2.1	116
AS 2891.12.1	371
AS 2891.13.1	371

ASTM

ASTM 6927-06	128
ASTM A370	308
ASTM A615	312
ASTM A1023	312
ASTM C22	270
ASTM C31	229, 230, 236
ASTM C39	186, 187, 188, 192, 199, 226, 304, 306, 410
ASTM C40	188
ASTM C78	192, 201, 203, 204, 206, 293, 300, 313
ASTM C91	267, 277
ASTM C109	192, 199, 201, 290, 293, 294, 296, 298, 299, 300, 313
ASTM C110	267
ASTM C114	245
ASTM C127	4, 377
ASTM C131	149, 376
ASTM C136	4
ASTM C140	188
ASTM C141	274, 277
ASTM C143	212

ASTM C151	269, 270
ASTM C183	266
ASTM C185	266
ASTM C186	272
ASTM C187	274
ASTM C188	266
ASTMC191	274
ASTM C191	277
ASTM C192	229, 230, 236
ASTM C204	273
ASTM C207	267
ASTM C227	270
ASTM C230	278
ASTM C231	220
ASTM C235	155
ASTM C266	277
ASTM C289	153
ASTM C293	192, 201, 203, 204, 206, 300, 313
ASTM C305	286
ASTM C348	192, 294, 296, 298, 299, 300
ASTM C349	199
ASTM C403	219
ASTM C426	260
ASTM C430	282
ASTM C451	274
ASTM C469	208, 209
ASTM C490	270
ASTM C496	192, 200, 300, 307, 313
ASTM C511	290
ASTM C512	241
ASTM C596	270
ASTM C597	257, 258
ASTM C617	236
ASTM C666	251
ASTM C684	232, 233
ASTM C805	252
ASTM C807	274
ASTM C876	244
ASTM C1018	203, 210
ASTM C1170	214
ASTM C1176	214
ASTM C1202	246
ASTM C1231	237
ASTM C1260	270, 271
ASTM C1398	277
ASTM C1437	278
ASTM C1506	267
ASTM C1550	204, 206, 211
ASTM C1567	271
ASTM C1567	270
ASTM C1583	254
ASTM C1609	203, 204, 206, 210
ASTM C 1760	246
ASTM D5	384, 386
ASTM D6	401
ASTM D36	387
ASTM D88	395
ASTM D92	393
ASTM D95	389
ASTM D140	384

LISTADO DE **NORMAS**

ASTM D217	386
ASTM D244	389, 390
ASTM D367	388
ASTM D402	391
ASTM D490	394
ASTM D558	4, 116
ASTM D558	114
ASTM D559	4
ASTM D560	4
ASTM D698	4, 114, 116
ASTM D1188	377
ASTM D1194	134
ASTM D1195	134
ASTM D1196	134
ASTM D1310	393
ASTM D1362	215
ASTM D1556	131
ASTM D1557	4, 114, 116
ASTM D1558	118
ASTM D1559	4, 128, 129, 339, 340, 341
ASTM D1633	320
ASTM D1665	394
ASTM D1754	401
ASTM D1856	330, 333
ASTM D1883	116, 120, 124, 129
ASTM D2041	334
ASTM D2042	390
ASTM D2167	132
ASTM D2170	396
ASTM D2171	397
ASTM D2172	329, 331, 332
ASTM D2196	404
ASTM D2419	147
ASTM D2434	143
ASTM D2434-06	141
ASTM D2435	47, 48
ASTM D2664	199
ASTM D2726	377
ASTM D2872	400
ASTM D2937	133
ASTM D2938	199
ASTM D3080	53, 54, 55, 57
ASTM D3143	393
ASTM D3877	47, 48
ASTM D3910	381
ASTM D4123	128, 371
ASTM D4186	50
ASTM D4253	119
ASTM D4254	119
ASTM D4402	404, 406
ASTM D4429	123
ASTM D4541	254
ASTM D4543	103, 234
ASTM D4546	47, 48
ASTM D4647	143
ASTM D4791	147
ASTM D5404	333
ASTM D5581	128, 129, 340, 341, 343
ASTM D5607	98
ASTM D5731	100
ASTM D5856	141

ASTM D5873	99
ASTM D6307	328
ASTM D6521	402
ASTM D6648	399
ASTM D6760	257
ASTM D6925	358
ASTM D6926	338, 339
ASTM D6927	129, 340, 341, 343
ASTM D6928	150
ASTM D6928	150
ASTM D6930	391
ASTM D6931	341
ASTM D7012	199
ASTM D7115	361
ASTM D7175	406
ASTM D7234	254
ASTM D7313	371
ASTM D7369	371
ASTM D7405	406
ASTM D7428	150
ASTM D7460	372, 373
ASTM D7496	395
ASTM D7522	254
ASTM D7981	350
ASTM D8044	370, 373
ASTM D8237	372, 373
ASTM E4	410
ASTM E8	312
ASTM E74	199
ASTM E303	152, 377
ASTM E965	380
ASTM E2835-11	140
ASTM F606	312
ASTM WK 26816	371
ASTM WK 53284	372

BN

BN-64-8931-02	138
---------------	-----

BS

BS 598-107	128
BS 598:108	381
BS 598-111	371
BS 812	148, 239
BS 812:105.1	146
BS 812:110	155
BS 812:112	155
BS 1377:4	116, 118, 119, 121, 124, 129, 344
BS 1377:4	114
BS 1377:5	47, 48, 141, 143
BS 1377:7	53, 54, 55, 57
BS 1377:9	123, 131, 133, 134, 138
BS 1881:5	239
BS 1881:14	239
BS 1881:102	212
BS 1881:103	215
BS 1881:108	224
BS 1881:112	232, 233
BS 1881:201	244

BS 1881-202	252
BS 1881:204	248
BS 1881:206	260
BS 1881:208	239
BS 1881:209	251
BS 1888:121	208
BS 1924:1	4
BS 1924:2	118, 121, 123, 131, 344
BS 2000	394, 401
BS 4550	289
BS 6463	268, 269
BS DD213	371
BS EN ISO 17892-10	53, 54, 55, 57
BS EN ISO 17892-11	141

CNR

CNR 27	147
CNR 30	128
CNR 34	128
CNR 50	401
CNR 99	390
CNR 100	390
CNR 101	389
CNR 102	394
CNR 113	147
CNR 133	333
CNR N.º 22	131, 132, 133
CNR N.º 34	149
CNR N.º 69	114
CNR N.º 92	134
CNR N.º 95	147
CNR N.º 109	150
CNR N.º 146	134
CNR UNI 10009	120

DIN

DIN 1048	208, 252
DIN 1164-5	285
DIN 1167-7	285
DIN 1996	128
DIN 4030	217
DIN 4226	147
DIN 18134	138
DIN 52210	386

EN

EN	182, 184
EN 196	201, 313
EN 196-1	6, 7, 159, 192, 199, 285, 286, 288, 290, 292, 293, 294, 296, 298, 299, 300
EN 196-2	6, 267, 272
EN 196-3	268, 269, 273, 283, 285, 286, 288
EN 196-6	266, 272
EN 196-7	266
EN 196-8	271, 290
EN 206	217
EN 413-2	278, 279, 285, 288
EN 413-2	286

LISTADO DE **NORMAS**

EN 445	281	EN 12350-1	212	EN12697-26D	371
EN 445 (2007)	280	EN 12350-2	212	EN 12697-26D	372
EN 451-2	282	EN 12350-3	214	EN 12697-30	338, 339
EN 459-2	268, 269, 278, 279, 280, 285, 288	EN 12350-4	214	EN 12697-31	358
EN 459-2	286	EN 12350-5	213	EN 12697-31 anexo B	361
EN 459	277	EN 12350-6	217	EN12697-32	118, 344
EN 480-1	285, 286, 288	EN 12350-7	220	EN 12697-34	129, 341, 343
EN 480-2	274, 277	EN 12350-8	216	EN 12697-34	128
EN 480-4	215	EN 12350-9	216	EN 12697-35	346
EN 680	270	EN12350-10	216	EN 12697-39	328
EN 772-1	184, 185	EN 12350-11	216	EN 12697-40	376
EN 932-1	21	EN 12350-12	216	EN 12697-43	149, 376
EN 932-5	4, 18, 21	EN 12390-1	224, 226, 227	EN 12697-44	370, 373
EN 933-3	146	EN 12390-2	7, 103, 159, 221, 228, 229, 230, 234	EN 12697-46	372
EN 933-4	147	EN 12390-3	192, 236	EN 12697-48	341, 372
EN 933-5	21, 294, 298	EN 12390-4	118, 182, 183, 184, 185, 199, 410, 411	EN 12808-3	296, 299
EN 933-6	147	EN 12390-5	192, 201, 203, 204, 206, 300, 313	EN 12846	394
EN 933-8	147	EN 12390-6	192, 200, 300, 307, 313	EN 12847	389, 391
EN 933-9	148	EN 12390-7	239, 377	EN 12848	389
EN 1008	217	EN 12390-8	238	EN 12849	391
EN 1015-3	278	EN 12390-13	208	EN 13036-1	380
EN 1015-7	279	EN 12504-2	252	EN 13036-4	152, 377
EN 1015-9 (método A)	281	EN 12504-4	257, 258	EN 13036-7	379
EN 1015-11	300	EN 12592	390	EN 13075-1	392
EN 1015-12	254	EN 12593	390	EN 13108	6
EN 1015-19	282	EN 12595	396	EN 13279-2	274, 278
EN 1015-21	280	EN 12596	397	EN 13286-2	114, 116
EN 1097-1	150	EN 12607-1	400	EN 13286-4	118, 344
EN 1097-2	149, 376	EN 12607-2	401	EN 13286-5	119
EN 1097-5	4	EN 12607-3	333, 401	EN 13286-41	118, 294, 298
EN 1097-6	239, 381	EN 12617-4	270	EN 13286-43	208
EN 1097-8	151, 152, 377	EN 12697-1	149, 329, 330, 331, 332, 333	EN 13286-46	119
EN 1097-9	151	EN 12697-1 Cláusula B.1.1	332	EN 13286-47	116, 122, 124, 129
EN 1323	250	EN 12697-1	6	EN 13286-53	130
EN 1338	152, 192, 200, 300, 307, 313	EN 12697-3	333	EN 13294	282
EN 1339	192, 203, 204, 206	EN 12697-5	334	EN 13295	250, 251
EN 1340	192, 203, 204, 206	EN 12697-6	377	EN 13302	404, 406
EN 1341	151, 152, 377	EN12697-9	118, 344	EN 13303	401
EN 1342	151, 152, 377	EN 12697-10	118, 338, 339, 344, 358	EN 13357	394
EN 1343	151, 377	EN 12697-11	336	EN 13395-2	281
EN 1348	254	EN 12697-12	128, 129, 341	EN 13412	208
EN 1367-1	7, 159	EN 12697-13	336	EN 13450	150
EN 1367-4	270	EN 12697-14	332	EN 13450	150
EN 1367-5	6	EN 12697-17	376	EN 13702-1	406
EN 1426	384, 386	EN 12697-18	336	EN 13702-2	406
EN 1427	387, 388	EN 12697-20	378	EN 13892-2	296, 299
EN 1428	389	EN 12697-23	128, 341	EN 13963	254
EN 1429	389	EN 12697-24 anexo A	372	EN 14146	251
EN 1430	390	EN 12697-24 anexo D	373	EN 14488-3	210
EN 1431	390	EN 12697-24C	372	EN 14488-5	203, 204, 206, 211
EN 1542	254	EN 12697-24E	371	EN 14496	254
EN 1770	270, 288	EN 12697-25A	371	EN 14651	204, 206, 210
EN 10080	312	EN 12697-25B	371	EN 14769	402
EN 12002	284	EN12697-25B	371	EN 14770	406
EN 12190	296, 299	EN 12697-26 anexo A	372	EN14771	399
EN 12272-1	381	EN 12697-26 anexo B	373	EN 14896	406
EN 12272-3	379	EN 12697-26C	371	EN 15630-1	304, 306
EN 12274-3	381	EN 12697-26D	372	EN 17892:5	47, 48
EN 12274-4	381			EN 22592	393
EN 12274-5	381			EN ISO 376	410

EN ISO 679	290
EN ISO 3838	392
EN ISO 7500-1	308
EN ISO 15630-1	308

GOST

GOST 12801	341
------------	-----

INVIAS

INVIAS E 727	405
--------------	-----

IP

IP 36	393
IP 49	386
IP 74/77	389
IP 484	394
IP 487	391
IP 494	392

IRAM

IRAM 6830	405
-----------	-----

ISO

ISO 898-1	312
ISO 2431	283
ISO 2592	393
ISO 3108	312
ISO 4624	254
ISO 6784	208
ISO 6892 (método B)	304, 306, 308
ISO 7500-1	304, 306
ISO 9597	268, 269
ISO 13007-2	254

ISRM

ISRM Método sugerido	98, 99, 100, 106, 107, 108, 109, 110
----------------------	--------------------------------------

JIS

JIS K 2207	386
------------	-----

M-MMP

M-MMP-4-05-024	405
----------------	-----

NCHRP

NCHRP 1-28A	371
NCHRP 9-29	372

NF

NF P15-432	268, 269
NF P15-433	270
NF P18-305	212
NF P18-414	251
NF P18-417	252
NF P18-452	215
NF P18-561	146
NF P18-572	150
NF P18-573	149
NF P18-574	155
NF P18-576	150
NF P18-577	151
NF P18-898	147

NF P94-061-2	132
NF P94-061-3	131
NF P94-066	116
NF P94-068	148
NFP94-071	53
NF P94-071	54, 55
NF P94-078	121, 124, 129
NF P94-078	115
NF P94-091	47, 48
NF P94-093	115, 116, 121
NF P 94-100	130
NF P94-117-1	139, 380
NF P98 216-1	380
NF P98-230-2	130
NF P98-231-1	115, 121
NF P98-0251-2	128
NF T66-003	391
NF T66-005	394
NF T66-011	401
NF T66-020	394
NF T66-022	389
NF T66-023	389

NLT

NLT 60-113	389
NLT 108/91	115
NLT 123	389
NLT 194	390
NLT 329	405
NLT 354	146, 147

NT

NT Build 427 (método NORDTEST escandinavo)	218
NT BUILD 492	246

PN-S

PN-S-02205	138
------------	-----

RIL

RIL 836	140
---------	-----

RVS

RVS 8 (normativa austriaca)	140
-----------------------------	-----

SHRP

SHRP M002	358
-----------	-----

SNV

SNV 70312	139
-----------	-----

Tex

Tex 248-F	371
-----------	-----

TP

TP Asphalt-StB parte 81	372
TP-BF-StB parte 8.3/2012	140

UNE

UNE 83 180	148
UNE 103-500	115, 116

UNE 103-502	120
UNE 739	134
UNE 7072	391
UNE 7110	401
UNE 7112	391
UNE 7207	269
UNE 7371	131
UNE 7391	134
UNE 80102	268, 269
UNE 83115	150
UNE 83131	147

UNI

UNI 6394-2	239
UNI 6556	208
UNI 6687	270
UNI 7123	219
UNI 8147	240, 270
UNI 8148	240, 270
UNI 8520	146
UNI 8520-15	147, 148
UNI 8520-22	271
UNI 8520:22	270
UNI 8997	281
UNI 9189	252
UNI 9535	244
UNI 9771	251
UNI 9944	250
UNI 10009	123, 124, 129
UNI 10766	256
UNI 11039-2	210
UNI 11164	247
UNI 11307	240
UNI 11504	270, 271
UNI 11604	270, 271

ZTV

ZTV A- StB 97	140
ZTV E-StB 09	140
ZTV T-StB 95	140

ÍNDICE ALFABÉTICO

A

Abrasión			
máquinas de áridos	154		
máquina según Böhme	154		
máquina para losas de hormigón	154		
máquina para piedras naturales	154		
Abrasivo			
cargas	149		
sectores	103, 234		
arena de corindón blanco	154		
Abson, método para recuperar el asfalto	333		
Absorción de energía del hormigón proyectado	211		
Acanaladores	39		
Accesorio para ensayos			
de flexión para máquina de ensayos de 5 kN	301		
dispositivo para suelo-cementos	320-323		
dispositivo para fragmentos de bloques de arcilla	320-323		
dispositivo para muestras prismáticas de hormigón y tejas de arcilla	320-323		
dispositivos para ensayos en piedras de construcción	320-323		
dispositivos para prismas de mortero	321		
Accesorios			
para ensayos de agua	276		
para ensayos de compresión y flexión en cemento	300		
para ensayos de compresión y flexión en hormigón y cemento	183-194		
para máquinas de compresión de hormigón	183-194		
para módulo elástico Young	208, 209		
Accionamiento			
maza	133		
sufridera	133		
ACCREDIA			
certificados de calibración para células de carga	410		
equipos de calibración para laboratorio geotécnico	87		
ACE, odómetro automático informatizado	47		
Aceite diatérmico	333		
Acelerado			
curado de hormigón	232, 233		
máquina pulidora	151, 377		
Acero			
agitador	285		
bloque	339		
bola para aparato de anillo y bola	387, 388		
clavijas para determinar la contracción	240		
émbolo con plato perforado	155		
ensayos mecánicos	302-323		
esferas	150		
hojas para gatos planos	262		
medida	266		
moldes cilíndricos partidos	226		
moldes cilíndricos	226		
placa	216		
plato de refrentado	236		
regla	213		
varilla con punta	131		
Acero inoxidable			
cámara de ensayos reutilizable	405		
cesta de malla	156, 159		
cono	281		
cucharón	131		
cucharón	212		
esferas	150		
espátulas flexibles	40, 429		
molde de fluidez	278		
pinzas	427		
placas	390		
probetas	150		
recipiente	285, 286		
recipientes de amasado	285, 287, 428		
recipientes	428		
tela de tamiz	160		
tubos	24-25		
Adaptador			
anillos dinamométricos/travesaño	413		
para aparatos de penetración de agua en cilindros	239		
Adaptador de placa para células triaxiales estándar	72		
Adaptador para extractor	30		
Adherencia			
aparato para ensayo, Vialit	379		
disco metálico	254		
máquina de ensayos, yeso	254		
Adhesivo	254		
Advantest Rock	105		
Afinidad entre áridos y alquitrán	336		
Agente de acoplamiento, ultrasónico	257, 259		
Agitador			
agitador	392		
dispositivo de medida eléctrico	415		
eléctrico	148		
generador	434		
resistencias para cámaras de curado	231		
vibradores de aguja	229		
Agitador			
de gran velocidad	37		
de mano	37		
magnético	42		
Agitador planetario	381		
Agitador, eléctrico	148		
Agitadores	32, 285		
Agitadores, mezclador	32		
Aglomerante			
aparato de recuperación	333		
aparato de recuperación, método de bomba de vacío	333		
drenaje en asfalto poroso	336		
extracción	326-333		
Agua			
absorción y permeabilidad	239		
alambique	434		
anillo de recogida	243		
aparato de penetración	238		
aparato de retención	267, 279		
aparatos para medir el desplazamiento	157		
baño con unidad refrigerante	343		
baño-maría para penetrometros bituminosos	385		
baño-maría, Le Chatelier	269		
baños para la distribución del tamaño de las partículas	37		
baños-maría para muestras Marshall	343		
baños-maría, circulantes	343		
depósito a presión para máquinas de extracción de testigos	243		
dureza	41		
en betún y emulsiones	389		
en materiales bituminosos (Dean y Snack)	389		
enfriador	385, 386		
ensayos, hormigón	217		
indicadores de nivel	27		
kits para ensayos	41		
panel de distribución	77, 82		
permeabilidad al vapor	282		
permeabilidad de agua y gas	247		
permeabilidad monocapa, aparato	281		
permeabilidad, hormigón	238		
refrigerador	290		
sensibilidad, asfalto	340, 344		
unidad termostática para Vicamatic	275		
Aguja de penetrometro verificada	385		
Aguja final	276, 277		
Aguja(s)			
dispositivo de limpieza	276		
para aparato Vicat	276, 277		
para penetrometros	384-386		
Ajustable			
alimentador de llenado	392		
bandeja	37		
pistón de penetración CBR	125, 126, 320		
soporte ajustable en altura	282		
soporte de reloj comparador	123		
soporte del transductor	125, 126, 320		
Alambiques para agua	434		
Alambre			
cepillo	430		
cono para extractor	332		
gasa	427		
método de filtro de malla. Extracción	332		
sierras	33		
Albañilería, módulos de deformación	262, 263		
Almacenamiento			
botellas	426		
MOT	379		
placa	339		
Reglón	120-122, 225, 227		
Almohadillas de refrentado, retenedores	237		
Almohadillas, neopreno	237		
Alquitrán			
ensayos	382-407		
envejecimiento	402		
horno giratorio para ensayos con lámina fina	400		
Aluminio	98		
anillos de retención para muestras saturadas	75		
bote de campo	429		
cámara de ensayos desechable	405		
cucharones	21, 429		
disco	254, 332		
molde de viga para BBR	399		
placa de carga	139, 380		
placa para muestras saturadas	75		
recipientes	428		
vaso	330		
Amasadoras de mortero Automix	285		
Amasadoras	32, 347		
Ampollas, reactivo de recambio	34, 35		
AMPT/SPT Mezcla asfáltica			
Análisis de hormigón recién mezclado LCPC	217		
Analizador de aglomerantes por ignición	328		
Analógica			
máquinas de compresión Marshall	340		
micrómetro para el dispositivo de calibración	87		
Anemómetro	421		
Anillo(s)			
aparato de corte	58		
conjunto del soporte	387		
medición de carga	413		
molde, latón	388		
para aparato de anillo y bola	387, 388		
Aparato de anillo en J, SCC	216		
Aparato de finura Blaine manual	273		
Aparato de corte anular Bromhead	58		
Aparato de densidad de membrana	132		
Aparato de destilación de asfalto emulsionado	390		
Aparato de embudo en V, SCC	216		

Aparato de ensayo de vaso abierto y cerrado TAG	393	Armario con protección y aislamiento acústico	16, 17, 18	Barrenas y muestreadores	24-25
Aparato de ensayos de hormigón SCC	216	Armario de congelación y descongelación	159	Barrenas	24-25
Aparato de fusión	31, 236	Armario de extracción de humos	337	Bartracker, medidor de recubrimiento	248
Aparato de Gillmore	277	Armario para PC	105	Base	
Aparato de Kleine	282	Artículos de plástico	426, 427	con pinzas	213
Aparato de limpieza para tamices	20	Asa en T	24	disco	74
Aparato de medición del ángulo interno ILS	361	ASTM		para compactador giratorio de hormigón	219
Aparato de medición del ángulo interno	361	juego de ensayo del hidrómetro	37	Base CBR sólida	120, 121
Aparato de penetración de agua a presión		juego para ensayos de densidad relativa	119	Base con pinzas	148
de seis puestos	238	plato perforado	123	Bastidores de carga triaxial Trittech	68, 69
Aparato Vicat	274-276	soporte para rocas	99	Bastidores de carga triaxiales Triax	70
Aparato de viga de Benkelman	139, 380	termómetros	419	BBR Reómetro de doblado de vigas	399
Aparato Joisel	217	Automax Compact-line		Bender elements	80
Aparato L-box, SCC	216	Automax Pro	172-174	Blaine, aparato para la determinación de la finura	273
Aparato microtestigos	256	máquinas de compresión automáticas EN	182-188	Bloque de calibración básico	249
Aparato para determinación del coeficiente		Automax Multitest	175-177	Bola	
de distribución	381	Consola de accionamiento y control		asientos para CBR in situ 145	123
Aparato para determinar los puntos de ignición y		Automax T	310	guía de centrado	387, 388
combustión	393	Consola de control independiente		Bolsas, muestras	428
Aparato para el índice de resistencia al desgaste	111	Automax Smart-Line	202	Bolsillo	
Aparato para ensayo de placa de Vialit	379	Consola de control informatizada Automax UTM	306	comprobador de pH	42
Aparato para ensayos de porosidad	143	Máquinas de ensayos de cemento		dispositivo de molinete de corte	27
Aparato para factor de compactación	215	superautomáticas Automax Pro	297	permeámetros para hormigón	219
Aparato para medir el coeficiente de pulimento	151	Sistema de accionamiento y control		permeámetros para suelo	26
Aparato para medir la rugosidad de las juntas	99	superautomático AUTOMAX	172-177	termómetros	419
Aparato para partículas de relleno	156	Autosaw, sierra automatizada para asfalto	353	Bomba de aspiración	432
Aparato para penetración del agua en profundidad	238	Autoshear, máquina de corte directo/residual	55	Bomba de circulación sumergible	231
Aparato para penetración del émbolo	279	Autotriax, sistema triaxial automático	66	Bomba de diafragma	400
Aparato servoneumático para doblado		Auxiliar		Bomba, sumergible	231
en cuatro puntos	373	balanza digital con plato superior	328	Boquillas	281
Aparato Vicat automático Vicamatic	274-276	bastidores de ensayos	210	Bordillos, dispositivo de ensayos	206, 207
Aparatos		depósito para compresor de aire	433	Botella cuentagotas	424
destilación de asfalto rebajado	391	Avanzado		Botella de densidad relativa de Hubbard-Carmick	392, 425
para determinar la duración de la trabajabilidad		Bloque de calibración	249	Botella(s)	
de morteros	282	kit complementario para célula triaxial	73	agitador de botellas	336
para determinar la permeabilidad al agua	281	Axial		almacenamiento	426
Aparente		dispositivo de compresión circunferencial	209	cuentagotas	424
aparato para determinar la densidad	267, 280	relojes comparadores de deformación	78	gravedad específica	425
densidad de la cal	280	transductores de desplazamiento	79	pesaje	424
densidad del cemento	267	B		reactivo	424
medidas de densidad	156	Bajo		rodillo	148
tomamuestras de cemento	266	alambre de acero de baja deformación térmica	261	Botellas de ensayo de impurezas	161
Aplastamiento		mantenedor de presión de baja fricción	107	Botellas de lavado de plástico	426
aparato para la determinación del valor	155	termómetro de destilación	391	Bureta(s)	
resistencia de áridos ligeros	155	Balanza analítica	10	con llave de paso	148
Arcilla		Balanza para lodo	283	graduadas	425
bloques para máquinas de ensayos en suelos	321	Balanza, lodo	283	C	
dispositivo para ensayos de perforación		Balanzas		Cabezal de búsqueda para cavidad estrecha	249
en bloques	321	de escala doble	9	Cabezal de estabilidad Gost	341
Arena		máquina para ensayos ultrasónicos y		Cabezal mecánico de barrena	25
agitadores de equivalente	147	de rebote	258, 259	Caja de corte	
aparato de cono de densidad	131	Balanzas	8-10	aparato, roca	98
aparato de mancha de arena	380	Banco	48	conjuntos	56
cilindro de llenado	131	Bandeja de transferencia	385	Cajas de plástico apilables	426
Cono y pisón para absorción	157	Bandeja(s) de evaporación	40, 425	Cajas ranuradas	21
estándar	131	Bandejas		Cal	
jarra, plástico	131	amasado	428	ensayos	279-281
juego para ensayo del equivalente	147	filtro	18-19	reactividad	280
juego para la determinación del contenido	283	Baño, aire	384		
método de sustitución	131	Baño-maría circulante con unidad de refrigeración	343		
solución patrón	147	Baños-maría circulantes	453		
tolva de llenado	286	Barra de refuerzo			
Áridos		detección y medición del tamaño			
aparato para la determinación del valor		del recubrimiento	248-250		
de trituración	155	localizador de corrosión	244		
calibre de formas	147	Barrena de suelos en espiral	24		
densidad por desplazamiento de agua	157	Barrena para grava	24		
ensayos	144-161	Barrena para suelos holandesa	24		
rejillas	146	Barrenas con asa en T	24		
Valor de impacto	155				

ÍNDICE ALFABÉTICO

Calentador(es)					
inmersión	231				
mana calefactora	347				
Calentadores de inmersión	231				
calentadores de Manta	347				
Calentadores sumergibles termostáticos	251				
Calibración					
bloque	311				
equipo para laboratorio geotécnico	87				
kit, Speedy	35				
pesas	10				
procedimiento para máquinas de compresión	199				
yunque	253				
Calibrador de					
aparato de cono	281				
aparato para ensayo, lechadas	281				
cono	213				
de hormigón, consistencia K	215				
de mortero	278				
de mortero, cal de construcción, yesos, etc.	278				
dispositivo de control	333				
ensayo de número y tiempo de flujo	370-372				
fluidez	278				
medidor	341				
moldes	278				
tabla, hormigón	213				
tablas, cemento	278				
Calibrador proporcional, áridos	147				
Calibre de grosor	146				
Calibres, pie de rey	227, 418				
Calor					
calorímetro de hidratación	272				
de hidratación del cemento	272				
guantes resistentes	428				
Calorímetro adiabático para hormigón	222				
Calorímetro, cemento	272				
Calorímetro, hormigón	222				
Cámara					
con aspirador	329				
congelación y descongelación	159				
Desecador	35, 424				
PC	105				
Cámara de humedad para curado	231				
Cámara de interfaz tóxica	83				
Cámara de vapor	269				
Cámaras climáticas	366, 367				
Cámaras climáticas	7, 159				
Cámaras de reducción de ruido	17, 117, 149, 339				
Cambio de volumen					
aparato de bureta doble	78				
aparato, automático	79				
medición	78, 79				
Caolinita	148				
Capacidad					
de carga	134-139				
placa y aparato de viga de Benkelman	139, 380				
placa, aluminio	139, 380				
placas	137				
Carbontest	250				
Carga					
anillo(s) de medición	413				
anillos para bastidores triaxiales	78				
anillos para máquinas de ensayos de corte	54				
aparato de medición y calibración	410, 412				
bastidores, cemento	299				
celdas para máquinas de ensayos Uniframe	320, 323				
células	79, 410, 412				
células, calibración	410				
células, externas para ensayos triaxiales	79				
células, galga extensométrica	410, 412				
células, sumergibles	79				
distribuidores	108				
penetrómetro con anillo	118				
placas	137				
Carga					
almohadilla para caja de corte	56				
sistema, 500 kN	137				
tiras	200				
Carga					
bastidores de ensayo y accesorios	60-83				
células acanaladas	73-74				
células para ensayos dinámicos en asfalto	370				
células y accesorios	71-75				
diseños esquemáticos	60-62				
ensayos	60-83				
plantilla Excel® para software					
de procesamiento de datos	85				
puntual, triaxial y uniaxial	104-108				
sistemas automáticos para rocas	104-108				
Carretera					
ensayos de calidad	376-381				
flexión	380				
irregularidades en la superficie	379				
Carritos	430				
Carro para muestras	430				
Amasadoras	32				
cribado	11-21				
cuarteadores	21				
extractores	30, 31, 114				
Inserción para aparato de 300 mm	57				
tubos	24, 25				
vaso(s)	385				
Cartuchos, Soxhlet y Kumagawa	332				
CBR					
aparato de campo	123				
bastidores y prensas de carga	124-129				
compactadores automáticos	116, 117				
equipo	120-123				
juego de ensayo para Uniframe	320				
moldes	120-122				
pistón de penetración	123-125				
prensas de carga específica	124-129				
Célula de consolidación continua para CRS	50				
Célula de permeabilidad de cabezal variable	141-143				
Células de carga externas para ensayos triaxiales	79				
Células de consolidación de anillo fijo	48				
Células triaxiales acanaladas	73				
Células triaxiales de Hoek y accesorios	108				
Cemento					
aparato para determinar la densidad aparente	280				
armario de curado tipo banco	291				
armario de curado	290, 291				
Autoclave	269				
bastidores de compresión y flexión	299				
de prismas de mortero	285-292				
ensayos	264-301				
llana	429				
máquinas para ensayos de compresión					
y flexión	293-301				
moldes	288				
preparación y curado					
retención de agua	279				
tomamuestras	266				
Cemento aluminoso	98				
Cemento de plasticina	250				
Centrifugadora					
extractores	330, 331				
vaso	330				
Centrifugadoras					
a prueba de explosión	331				
kit para ensayo	198				
Centrifugadoras					
de extracción	330, 331				
placa	339				
Centrifugadoras sin filtro	330				
Cepillo de alambre fino	430				
Cepillo de pelo, suave	430				
Cepillo para mesa	430				
Cepillo redondo de cerdas	430				
Cepillos	430				
Cera					
aparato de fusión	31, 377				
Cera de parafina	272, 423				
Certificado de conformidad					
de calibración de las células de carga	410				
de dureza de la superficie de la placa	199				
del medidor de recubrimiento Bartracker	249				
Cesta de drenaje	336				
Cesta de muestras adicional	328				
Cesta(s)					
acero inoxidable	159				
densidad	156				
Cíclico					
máquina de corte simple	94				
sistema triaxial, totalmente automatizado	90				
Cilindro(s)					
acero inoxidable	150				
equipo para refrentado	236				
moldes	226				
portadores de carga	236				
refrentadores	236				
Cinzel	24, 131				
Cinemática					
termómetros de viscosidad	396, 397				
viscosidad	396				
Cinta, acero	418				
Circular					
cepillo de cerdas	20, 430				
matraces de base redonda	425				
paletas de aluminio	429				
placa calefactora	6				
Clasificación					
ensayo, rocas	98-100				
martillo, rocas	99				
Cloruro					
contenido de áridos finos	161				
contenido	41				
kit para ensayos, agua	41				
medidor de penetración del ión	246				
sistema para ensayos in situ	245				
Colador	394				
Color					
escala de cristal estándar	161				
escala	161				
gráfico, suelo	31				
Columna resonante	92, 93				
Combinado					
aparato de cabezal constante o variable	141-143				
máquinas de ensayos de acero y hormigón	304-307				
Compactación					
aparato, relleno	156				
martillo para muestras de 4"	339				
mazas (de mano)	120, 121				
moldes, Marshall	339				
pedestal	339				
permeámetros de molde	141-143				
permeámetros	141-143				
soporte de molde	339				
tapón con mango	121				
Compactación vibratoria	118				
Compactador con caja de corte para prismas de asfalto Presbox	350				

Compactadora	289	Cono de asentamiento		rotuladores	425
Compactadores		juegos de ensayos	212, 213	tanque	37
automáticos Marshall	338	SCC	216	termómetros	419
automáticos para suelos	116, 117	Consistencia		tubo con filtro de vidrio soldado	391
Compactadores de planchas	348	del cemento de albañilería y la cal de construcción	279	tubo con válvula de tres vías	333
Compactadores giratorios Galileo	356, 357	émbolo	279	varilla	148, 336
Comparador de longitudes	270	Consistómetros de Vebe	214	vasos de precipitación	424
Comportamiento de filtrado de lodos		Consistómetros de Vebe	214	Cristalería	
de perforación	283	Consolas de control independientes Smart-Line	202	general	423-430
Comportamiento de las juntas	98, 99	Consolidación		para determinación del contenido de agua	272
Compresímetro axial-circunferencial	208, 209	aparato	46-52	Cristalizador	40
Compresímetro/extensómetro, universal	208, 209	banco para cajas de corte	59	Cronómetro	420
Compresión		células	48	Cuarteadores	21
bastidores	180, 181	Contenedor de vidrio hermético	148	Cubetas calentadas eléctricamente	347
dispositivo de división	200	Contenedor con tapa deslizante	429	Cúbico	
dispositivo, rocas	109	Contenedor de reacción	161	molde(s) hormigón	224, 225
dispositivos para cemento y mortero	201	Contenedor Walz	214	molde, asfalto	378
dispositivos	320, 321	Contenedores con tapa abatible	429	moldes, mortero	289
ensayo en materiales no ligados	118	Contenedores de humedad	40, 429	Cubierta	
máquinas de ensayos en hormigón	164-203	Contenido de carbonato en áridos	161	bandeja	18
para ensayos de tracción indirecta en rocas	110	Continuo		para polvo	18
versiones multifunción	294, 295	célula de consolidación (CRS)	50	Cubierta de poliestireno para moldes cúbicos	225
Compresión		centrifugador sin filtro de flujo	330	Cubos	426
ensayo de compresión, rocas	105-109	Contracción		Cuchara, densidad	131
ensayo de tracción por fatiga	370	aparato de medición	240	Cucharón (o cucharones)	
ensayo, rocas	105-107	bandeja/placa	40	acero inoxidable	212
uniaxial y no confinada en Uniframe	320	de hormigón	240	aluminio, planos y redondos	429
Comprobador de calibración Digimax Plus	411	de mortero de cemento	270	Cucharón	236
Comprobador de resistencia al deslizamiento y fricción	152	juego para límite	40	Cuchillo tallador	33
Comprobador digital de		molde prismático	271	Cuchillo, tallador	33
hoja de cálculo MS Excel®	411	moldes	40, 340	Curacem, armario de curado para cemento	290
transferencia de fuerza	411	plato de púas	40	Curado	
Comprobador digital de verificación de fuerza	411	tapones	271	armarios, cemento	290-292
Comprobadores automáticos	126, 127	Conversión		baño con unidad refrigerante	292
Compuesto de refrentado ultrarrápido	236	bastidor para ensayos CBR en laboratorio	123	de muestras de hormigón	230, 231
Con tapón		kit para máquina de ensayo de abrasión	154	humidificador para cámara	231
matraces volumétricos	424	Copa rugosa	39	tanques, hormigón	230
probeta de vidrio graduada	391	Copa(s)		Chapman, matraz	157
Conector para células triaxiales	78	Cleveland	393	Choque térmico, resistencia	160
Conexión		muestra para alquitrán	384-386		
acoplamiento	263	para dispositivos de límite líquido	39	D	
cable	241, 257	Core Map, ubicación de la corrosión		Dean y Stark	
manguera	263	en barras de refuerzo	244	agua en juegos de ensayo de derivados	
Conexión		Cortasuelos	32	del petróleo	389
cable	263	Corte		recipiente	389
para evaporador rotativo	327	anillos	48, 52	Deflectómetro	
Conexión rápida para el evaporador rotativo	327	borde	120, 121	brazo oscilante	261
Cónico		collar CBR	120, 121	peso ligero	140
aguja	277	hoja diamantada	102, 103, 235	Deflectómetros de brazo oscilante	261
matraces, Erlenmeyer	423	máquina, muestras	295	Deformación transversal de adhesivos	
placas	100	sierras	295, 352	para losas y lechadas	284
sonda de penetración, yeso	276	Corte de torsión, Torshear	58	Densidad	
vaso de precipitación	38	Criba oscilante giratoria	36	bandeja	131
Conjunto		Crisol de Gooch	390	campo	131
de barra de referencia	123, 136	Crisol de platino	426	Cestas	156, 476
discos	260	Crisol(es) de sílice y porcelana	426	cincel	131
Conjunto de rodillos para bastidores de flexión	206	Cristal/vidrio		cucharón	131
Conjunto de sifón	147	agitadores	425	de hormigón endurecido	239
Cono		alambique	389	de hormigón fresco	217
y flujo	281	bandeja de transferencia	384, 385	pico	131
medidores del ensayo	38	condensador	389	Densidad máxima del asfalto	334
método del penetrometro	38	embudos	425	Densidad relativa	
písón	157	jarra con cono	157	de suelos no cohesivos	119
Cono Abrams	212, 213	jarra para extractores	332	del alquitrán	392
		matraz de evaporación	333	Densidad y huecos sin cohesión, áridos	156
		placa base, Vicat	276, 277	Depósito de envejecimiento a presión, PAV	402, 403
		placa	40, 156, 266, 280, 288	Depósito de envejecimiento	402
		polvo	390	Depósito, auxiliar	433
		probetas de medición	423	Desaireadores por vibración	335
		recipiente	388	Desecador(es)	424
		recipiente	389		

ÍNDICE ALFABÉTICO

armario	424	disco de esmerilado	102	Ensayo de fluidez de lechadas	281
sales	35	Dos		Ensayo de horno giratorio con lámina fina	400
Desprendimiento		bomba de vacío de dos etapas	431	Ensayo de inclinación	99
Comprobador digital de adherencia	254	molde partido de dos piezas con accesorio		Ensayo del sulfato de magnesio	159
máquina de ensayos	254	de vacío	74	Ensayo de absorción inicial ISAT	239
Destilación		molde partido de dos piezas	72, 74	Ensayo Leutner	341
conjunto para recuperar el aglomerante	333	molde partido de dos piezas	72, 74	Ensayo para determinar el porcentaje por densidad	344
de productos asfálticos rebajados	391	molde prismático de dos compartimentos	269, 271	Ensayos	
matraz	391	moldes cúbicos de hierro fundido de dos piezas	286	amasadoras	346, 347
Detectores		panel de distribución de presión de dos líneas	77	analizadores de aglomerante	326-337
cabezas y sondas	249	válvulas de dos vías para conexión		aparato de permeabilidad	376
cavidades estrechas y recubrimiento profundo	249	de un segundo bastidor	196	compactador con caja de corte para prismas	350
Determinación del coeficiente de Poisson	208	DSR Reómetro de corte dinámico	406	de calidad de asfalto y de carreteras	324-381
Deval, máquina para ensayos de abrasión	151	Ducti-Meter, máquinas para ensayos de ductilidad	398	horno giratorio para ensayos con lámina fina	400
Diamante		Duplex, bastidor de flexión de alta rigidez	204-207	hornos	401
brocas sacatestigos	101, 243, 256, 354, 379	Duración de la trabajabilidad y tiempo de		máquina de ensayos estándar	368-372
hojas	103, 235	corrección del mortero fresco	282	penetrómetro de indentación	378
segmentos impregnados	234	Dureza		preparación de muestras	346-355
Digimax TS, unidad de pantalla táctil	129	aparato de número (indentación)	378	viscosímetros de vacío Institute	397
Digimax UTM	304, 305	aparato, rayado	155	Ensayos	
Digishear, máquina de corte directo/residual	54	kit para ensayos, agua	41	y bastidores para ensayos transversales	203-207
Dilatación restringida del mortero y el hormigón	240	Dureza de la placa certificada	199	de flexión y compresión en cemento	201, 294-301
Dióxido de carbono		DWT Máquinas de pista de dos ruedas	362, 363	dispositivo para ensayos en bordillos	206, 207
contenido, aparato	267	Dynatriax, sistemas de ensayos dinámicos	90	dispositivo para ensayos en planchas de	
determinación	282	E		pavimentación	206, 207
Disco de papel	339	Edómetros	47-49	dispositivo para ensayos en vigas de hormigón	201
Disco espaciador	120-122	Edómetros de carga frontal	48	dureza del hormigón FRC	210, 211
Disco repartidor	380	Electromagnético		resistencia del cemento para suelos	
Discos		desaireador por vibración	355	en Uniframe	320-323
de fibra	119	Sistema CE para centrifugadoras	331	Ensayos	
rotulador	379	tamizadora	17	matraz	394
Discos porosos inferiores	48	Electromecánico		sondas, ultrasónicas	257-259
Diseño y ensayos de mezclas bituminosas	418-453	compactadores de planchas	348	tamices	11, -15
Dispersibilidad, suelos	143	máquinas para ensayos de compresión/		Ensayos de cal de construcción, lechadas y lodos	278-283
Dispositivo de bloqueo	103	flexión universales	318-323	cales, fluidez	278
Dispositivo de centrado para cubos y cilindros	194	máquinas para ensayos universales	318-323	Ensayos de control de deformación y	
Dispositivo de compensación	209	tamizadoras	16-17	desplazamiento	210, 211
Dispositivo de doblado en cuatro puntos	372, 373	Electrónica		Ensayos de lechadas	279-283
Dispositivo de doblado trapezoidal en dos puntos	372	aparatos para determinar el fraguado		Ensayos de lodos	283
Dispositivo de ensayos con capas	371	del hormigón fresco	219	Ensayos de resistencia y deformabilidad	104-109
Dispositivo de sujeción		balanzas	8-10	Ensayos en bloques	184, 188, 190
montado con mordazas para probetas	235	dispositivo de promedio para transductores		Ensayos en cenizas volantes	282
para mesas vibratorias	228	de desplazamiento	415	Ensayos en hormigón endurecido	224-243
para probetas	234	extensómetro/compresímetro universal	208	Ensayos en hormigón fresco	212, 223
para rocas	103	extensómetros coaxiales	315	Ensayos estáticos en mezclas bituminosas	344
para testigos	101	penetrómetro automático	386	Ensayos no saturados, ensayo triaxial de doble pared	75
Dispositivo de verificación de ángulo	361	Elevación		Equipo para ensayos no destructivos	244-263
Dispositivo de viga móvil	379	dispositivo para placas de bloque inferior	185, 194	Equipo para refrentado con azufre	236
Dispositivo eléctrico para el cálculo de		dispositivo para varillas de sondeo	28	Equipos meteorológicos	421
promedios para transductores	415	Equipo portátil de ensayo de impacto	140	Esclerómetro de partículas blandas	155
Dispositivo para el cálculo de promedios para		Elevador de varillas	28	Esclerómetros para hormigón	252, 253
transductores de desplazamiento	415	Embudo de Buchner	426	Escuadra	
Dispositivo para ensayos de perforación		Embudo Marsh	283	inserción de muestra	57
para Uniframe	321	Embudo(s)		mecánica	227
Dispositivo, preparación de la superficie del testigo	103	Buckner	426	Escuadra mecánica	227
Dispositivos de fijación para transductores		Marsh	283	Esferas, acero	150
para galga de sujeción	415	Para crisol de Gooch	390	Esménil en grano	151
Dispositivos de limpieza, agujas	276	plástico	427	Esménil en polvo	151
Dispositivos para sierra de asfalto automática		vidrio	426	Esménil, grano y polvo	151
Autosaw	352, 353	Embudos de plástico de boca ancha	423	Espátula de caucho duro	286
División		Enrasador, metal	131	Espátula de Chattaway	266
aparato para cilindros	200	Ensayo		Espátula	131, 286, 287
dispositivos para ensayos de tracción	200	botella	336	Espátulas	
ensayo de tracción en asfalto	341	botellas, impurezas graduadas	161	flexibles de acero inoxidable	429
ensayo de tracción en roca	110	célula para la penetración del ión cloruro	246	rígidas	429
Doble		disco metálico	254	Espátulas flexibles	40
aparato de cambio de volumen de bureta	78	tapones	247	Espátulas rígidas	429
célula triaxial de pared para ensayos no saturados	75	Ensayo de adherencia al corte (ensayo Leutner)	341	Espátulas, par	288
cepillo y brocha	20, 568	Ensayo de dilatación en hormigón	241	Especial	
cono	131			juego de cristalería para determinar	
				el contenido de agua	272

procedimiento de calibración para máquinas de compresión	199	tiempo de penetración, hormigón	219	Guantes de algodón	428
Espejo con soporte articulado	385	tiempo y consistencia del cemento	274-277	Guantes de piel	428
Esponjamiento		Fricción		cambios	270, 271
aparatos para ensayos	123	comprobador (deslizamiento)	152	comparadores	270
placas	123	ensayo, áridos	152	galga/indicador	146
relojes comparadores	123	piedra de referencia para el comprobador	151	longitud	
trípode	123	Fuerza de ductilidad, versión de investigación	398	Guantes de PVC	428
Estabilidad				Guantes	428
de áridos	268	G		H	
de cal de construcción	268	Galga(s) extensométrica(s)	209, 412	HAES, piedra de entrada de aire alto	75
ensayo de cemento y cal hidratada	268	células de carga	410-412	Herramienta	
juego	268	columna	411	juego, uso general	430
Estabilidad		dispositivo de compensación	209	para placa base	121
ensayos, Marshall	340-343	juego de aplicación	109, 209, 412	Hexametáfosfato de sodio	37
moldes	341	medidores de deformación mecánica	260	Hidráulico	
verificación	410, 411	para ensayos uniaxiales y triaxiales	109	bomba manual	135-139
Estante giratorio	401	terminales de conexión	209	células de consolidación	51
Estantes de rejilla	4-5	Galgas de grosos	227	contracción del cemento	270
Etiqueta identificativa	225	Gasómetro Dietrich-Früling	161	determinación de la contracción	240
Evaluación de la calidad y la homogeneidad, hormigón	257-259	Gasómetro Dietrich-Früling	161	extractores	30
Evaporador rotativo	401	Gatos planos semiovalados	262	gato	139
Expansión de autoclave	269	Gay-Lussac, botellas de gravedad específica	425	sistemas de potencia para ensayos	
Expansión del cemento Portland	269	General		de compresión	169-179
Extensión		aparatos de laboratorio	423-433	Hidrocarburo rojo	50, 78
barra(s) de referencia	25, 27, 28	juego de herramientas para uso general	430	Hidrómetro(s)	
collar	121	Giratorio		baño de jarra	37-38
Extensómetro electrónico tubular	263	compactador giratorio Gyrocomp	358	jarra	36-38
Extensómetros coaxiales	315	compactador para hormigón	218, 219	juego de ensayo	37
Extensómetros	208, 209, 315	compactadores	356-361	probetas	37
Extracción		Gmax, medición	80	suelo	37
aparatos para ensayos	255	Goma		Higrómetro	
inserciones	255	anillo para crisol de Gooch	426	de bulbo húmedo y seco	421
Extractores		aparato de densidad con membrana	132	aparato para tamizado	282
aparato de extracción	332, 333	correderas para comprobador de resistencia		accesorio de tamizado	17
extractor para método de malla metálica	332	al deslizamiento	152	Higrómetro	420
placa con agitador magnético	42, 282, 388	espátula, dura	286, 287	Hormigón	
placas para aparato de anillo y bola	388	guantes	428	amasadoras	221
placas	6	manguera de vacío	335	aparato para penetración del agua	238
Extractor(es) de reflujo	339	manguitos	108	calorímetro	222
Extractor(es)	30, 31, 33	mano con cabezal	31, 426	cámara de humedad para curado de cemento	231
adaptadores	30, 108	mazo	157	compactación	228, 229
muestras de roca	108	membranas	72, 74, 77	compresímetro/extensómetro	
Extractores de alquitrán de reflujo	332	tapón	37, 426	dispositivo para ensayos de flexión en vigas	201
Extremo		tapones	147, 433	ensayos	162-263
placas	240	tubos	50, 52, 431	evaluación de la calidad y la homogeneidad	257-259
tapas, permeabilidad	110	Grado		evaluación de la durabilidad	244, 251
F		de compactabilidad	214	evaluación de resistencia	252-256
Filtro de pulverización de salida	82	de solubilidad de aglomerantes bituminosos	390	máquina de ensayos, ultrasónica	257-259
Filtro de pulverización, salida	82	Graduada		máquina de la trabajabilidad	215
Filtro(s)		botellas de ensayo de impurezas	161	máquinas de ensayos de compresión	164-203
Discos	72, 74	buretas	425	martillos de ensayos	252, 253
discos, centrifugadora	351	cubos de plástico	426	martillos	252, 253
discos, fibra de vidrio	390, 426	probetas	423	medidores de aire	220
embudo	390, 426	regla	147	mesa de fluidez	213
filtro	120-122	varilla apisonadora	213	moldes prismáticos	225
matraces	390, 426	Gráficos		moldes	224-226
papeles	120-122, 148, 273, 332, 434	para dispositivo de viga móvil	379	para cilindros	208, 209
prensa, lodos	283	para termohigrógrafo	421	penetrómetro para mortero	219
tubo de embudo	390, 426	Grande		penetrómetros	219
Finura del cemento	273	baños-maría digitales	343	tanques de curado	230
Flujo de lechada a través del aparato	281	caja de corte digital	57	Hormigón autocompactante, ensayos	216
Forma		cuarteador de muestras de gran capacidad	21	Hormigón FRC, determinación de la rigidez flexural	210, 211
calibre, áridos	147	picnómetros de vacío	334	Hormigón NTD	244-263
índice, áridos	147	tanque de inmersión	123	Hormigonera de tambor	221
Fraass, método del punto de rotura	390	Gravedad específica		Hormigoneras de eje vertical	221
Fraguado		bastidor	10, 239	Horno microondas	6
tendencia de las emulsiones bituminosas	391	botellas	36, 425	Horno para alquitrán TFOT	400
		cemento	266	Horno RTFOT	400
		tanque	10		
		y densidad de las partículas	36-38		

ÍNDICE ALFABÉTICO

Horno(s)	4-5
Hornos de mufla	6
Hornos de ventilación	4-5
Humedad	
ampollas de reactivos para comprobadores	35
aparato de condición de humedad	119
balanza de determinación	10, 35
comprobador, Microlance	158
comprobadores de polvo reactivo	35
contenedores de humedad	40, 429
contenedores	40
contenido	34-35
medidores de carburo	34-35
Humedad y temperatura	
medición	420
panel de control	231
sensor PT100	231
Humidificador para cámaras de curado	231
Hydromatic, controlador de presión/volumen	76

I	
ILAB, servicios en la nube	178
IMACS 2, controlador digital y sistema de adquisición de datos	374
Impacto	
compactador (Marshall)	338
comprobador para suelos	130
máquina para ensayos	155
Impermeabilidad, agua en hormigón	238
Impresora gráfica	
para Vicamatic	276
para WIZARD, PILOT y AUTOMAX	198
Impresora serigra	411
Impurezas orgánicas en agregados finos	161
Indicador de índice forma	147
Índice de alargamiento de áridos	146, 147
Índice de carga inmediata	120
Índice de carga puntual, rocas	100
Inicial	
agujas	276, 277
ensayo de absorción de la superficie (ISAT)	239
Inmersión	
depósito	141
tanque	123
Inspección y monitorización estructural	260-263
Intercambio iónico	
aparato	41
resina	41
Interruptor de bloqueo de la protección contra esquilas	199
Interruptor de bloqueo de puerta para protecciones contra esquilas	199
Interruptor estanco de pedal	228
Inversor	553

J	
Jarra(s)	
con cono	157
gas	36
molinos	153
para líquido de extracción y calibración	245
Jarras de gas	36
Juego	
aparato de permeabilidad (Blaine)	273
baño, betún	384
compresores,	433
contenido de mortero	279
controlador de presión	76
filtro de aire/colector de agua	433
filtro para compresor de aire	433
medidor de contenido, cemento	279

medidor de contenido, hormigón	220
medidores de aire ocluido	220
para ensayos de permeabilidad al agua y al aire	247
secador	6
sonda	418
tamizadora por chorro	15
unidad de secado	433
unidad de tratamiento	433
Juego de	
cinco cubiertas de acero inoxidable	130
cristalería para determinación del contenido de agua	272
dos rodillos superiores para bastidores de flexión	206
dos soportes de carga para bastidores de flexión	206
dos tapas de permeabilidad	240
galgas de grosores	227
guarniciones de goma	100
moldes para agitador planetario	381
monitorización de grietas	261
placas de compresión superior e inferior para bastidores de flexión	206
placas inferior y superior para carga puntual	100
puntas cónicas endurecidas	100
segmentos abrasivos	234, 235
segmentos impregnados con diamante	234, 235
tamices de barra	146
tres juntas de goma para aplicaciones de penetración de agua	239
varillas extensoras	123
Juego de ensayo de moldes para suelos estabilizados	130
Juego de ensayo de resistividad	245
Juego de ensayo en agua, Vicat	276
Juego de ensayo en tejas y bloques planos	321
Juego de ensayos de compresión de Duriez	323
Juego de escala de dureza de Mohs	99
Juego de penetración de agua, método del Dr. Carstens	250
Juego para ensayos de azul de metileno	148
Juego para ensayos de carbonatación	251
Juegos	
de cortadores de testigos	133
dispositivo de preparación de la superficie	234
extractores	243
máquina cortadora y esmeriladora	102
máquinas de extracción de testigos	101, 243, 256, 354, 379
taladros sacatestigos	101, 243, 256, 354, 379
Juegos de ensayo	
para modo digital CBR y Marshall	128
para modo digital CBR	127, 128
para modo digital Marshall	128
Junta para el aparato para penetración del agua	239
Junta(s) tórica(s)	
guarniciones de goma	329
herramienta de colocación	72, 74
para células triaxiales	72, 74

K	
Kit de acoplamiento para bomba de vacío	243
Kit de ensayos con capas Texas	351
Kit de ensayos de fatiga por compresión con tensión directa	370
Kit de ensayos de tracción de compactación en forma de disco (DCT)	370
Kit de filtrado neumático	351
Kit de filtrado	351
Kit para ensayos de acidez	41
Kit para ensayos de alcalinidad	41
Kit para ensayos TSRST	372
Kumagawa	
aparato de extracción	332
cartuchos	332

L	
Laboratorio	
amasadoras	32, 346, 347
aparato de molinete	59
carro	430
carro para muestras	430
clasificación	36-39
compresores de aire	433
hornos	4-5
máquina cortadora de testigos y esmeriladora	102
máquina de extracción de testigos	101, 354, 355
medidor de pH	42
mezclador-emulsionador	384
pinzas	427
tritador	153
Laboratorios móviles	435
Latón	
anillo	388
cepillo para tamiz	20, 430
molde de contracción	40
moldes de fluidez	278
probeta de medición	380
vaso, máquina de ensayos de Cleveland	393
vasos, límite líquido	39
Le Chatelier	
baño-maría	269
kit de estabilidad	268
matraz	266
molde	268
Ligadura entre capas. Ensayo de adherencia al corte	341
Ligeros	
áridos, resistencia al aplastamiento	155
deflectómetro dinámico	140
Límite líquido:	
dispositivos	38-39
método del cono	38
LinK-Lab, paquete de conectividad de laboratorio	178
Localizador	
cabezal de búsqueda para recubrimiento de metal para exploración profunda	249
de metal para exploración profunda	250
Lodos de perforación, contenido de arena	283
Lona de cuartero	21
Llanas	429
Llave de correa	243
Llaves Stillson	24
Llenado	
anillo para medidor de aire	279
collar	339
tolva	278

M	
Madera	
caja para pesas	10
pieza con orificios espaciados	249
varilla apisonadora	213
Magnético	
agitadores	42
placa base	140
soporte	415
Mandrill(es)	316
Manguitos	108
Mano y mortero	31, 426
Mano, cabezal de goma	31, 426
Manómetro	
líquido	273
soportes	141
Manómetro de tubo de vidrio en U	273
Manual/de mano	
agitador	37
anemómetro	421
barrenas y tomamuestras	24-25
bomba con manómetro	135-139

compactación Marshall	339	Matraz Dewar	272, 280	Mezclador	
comprobadores de molinete	27	Matraz volumétrico sin tapón	424	paleta	280
extractor	24-25	Maza	131	varillas, vidrio	425
extrusora vertical de suelos manual	30	Mazas, compactación Proctor	114, 115	Mezclador automático de laboratorio Bitumix	346
prensa CBR manual	123, 124	Mazas		Mezclador, laboratorio	32
Máquina Böhme para ensayos de abrasión	154	barra	121, 225	Mezclador-emulsionador	384
Máquina cortadora	315	barras de referencia	213, 215, 225	Mezcladores,	
Máquina de abrasión Los Angeles	149, 376	pies para mazas vibratorias	118, 344	hormigón	221
Máquina de asfalto modular	368, 369	Mazo, goma	131	mortero	285-287
Máquina de corte simple, cíclica	94	Mecánico		Mezclas bituminosas de sellado, ensayos	381
Máquina de ensayos de adherencia del yeso	254	dispositivo de medición	46	Microlance, comprobador instantáneo de	
Máquina de ensayos de cohesión	371	extensómetros	315	humedad y temperatura	158
Máquina de ensayos de integridad de pilotes	257	galgas extensométricas	260	Microscopio para medición de grietas	260
Máquina de ensayos de rendimiento para		gatos	123	medidores de anchura	261
mezclas asfálticas SPT	368, 369	propiedades de los áridos	149-156	Microscopio, medición de grietas	260
Máquina de ensayos de rendimiento servohidráulica		tamizadora	18	Modificado	
para mezclas asfálticas	369	Mecheros Bunsen	427	maza de compactación	114, 115
Máquina de ensayos de rendimiento simple SPT	368, 369	Mecheros Meker	427	molde de compactación Proctor	114, 115
Máquina de ensayos de rendimiento	368-372	Mecheros, Bunsen	427	molde estándar partido	114, 115
Máquina de extracción de testigos de pavimentos	379	Medición de abertura de grietas (CTOD-CMOD)	210	Módulo	
Máquina de pista de dos ruedas tipo Hamburgo	362, 363	Medición de la presión de agua intersticial	79	de deformación dinámica de suelos	140
Máquina de trabajabilidad, hormigón	215	Medición de la rugosidad, roca	99	kit del módulo	371
Máquina ensayos de consistencia K	215	Mediciones por peso unitario	217	módulo E, ensayo de número de flujo y	
Máquina para ensayos de desgaste (Deval)	151	Medida		tiempo de flujo	371
Máquina para ensayos de desgaste	150	barra de referencia	137	penetrómetros	28-29
Máquina para ensayos de doblado en frío	316	cilindros de medición	147	reómetro de corte	406
Máquina para ensayos Micro-Deval	150	instrumentos	410-421	sistema triaxial	88-95
Máquina para ensayos, corte directo/residual		moldes	288	sistemas de ensayo (asfalto)	364-375
Autoshear	55	pipetas	425	viscosidad de aglomerantes bituminosos	397
Digishear	54	pipetas, de tipo Mohr	425	Módulo de elasticidad, accesorios	208
dispositivos de molinete	26, 27	probetas	147	Módulo de rotura de piedras de construcción	321
máquinas de ensayos para corte directo	53-59	probetas, vidrio	423	Módulo elástico Young, accesorios	208, 209
Shearmatic	53	Medidas, acero	266	Molde cúbico de plástico KUBO 15	224
Máquina para extracción de testigos de asfalto		Medidor de conductividad de escalas múltiples	420	Molde de plástico rígido	279
Kor Bit	355	Medidor de conductividad, escalas múltiples	420	Moldes Le Chatelier	268
Máquina pulidora	234, 235	Medidor de frecuencia de resonancia	251	Molde para briquetas	301
Máquinas de corte directo/residual		Medidor de recubrimiento	248	Molde partido PRD	344
Autoshear	55	Medidores de carburo de calcio	34-35	Molde prismático	
Digishear	54	Medidores de carburo	34-35	cemento	208, 288
Ensayo de corte directo/residual en suelos	52-57	Medidores de cloruro Quantab	41, 161	contracción	160
Plantilla de geonálisis	54, 55	Mejora del controlador de la cámara	159	dos compartimentos	269, 271
Shearmatic	53	Membrana(s)		tres compartimentos	208, 271
Máquinas de ensayos de compresión/flexión		para células triaxiales	72, 74	Molde(s)	
Máquinas de ensayos de ignición de Cleveland	393	reforzado para densidad de membrana	132	aceite para moldes	225
Máquinas de ensayos universales		tensor	72, 74	contracción	40
controladas por ordenador	308-314	Membranas reforzadas	132	ductilidad	398
Máquinas de pista	362, 363	Metal		estabilidad	341
Máquinas para ensayos de compresión y tracción	304-307	anillo (sacabocados)	254	para cemento/mortero	289
Máquinas para ensayos de ductilidad	398	bandeja	336	para compactadores de planchas	348, 349
Marcación		bastidor de soporte	160	para compactadores giratorios	219, 360
máquina de marcación	315	condensador para extractores	332	para cubos de 70 mm	361
plantilla para prismas de mortero	300	enrasador	131	para cubos	224 - 225
rotuladores, vidrio	425	lata con tapa extraíble	159	para el ensayo de distribución de lechada	280
Marshall		lata	392	para probetas	226
accesorios	341	localización en hormigón	250	probeta	226
baños-maría	343	placa base	131	Proctor	114, 115
bastidor digital de compresión	341	placa de ensayos	379	según la norma EN 12002 (Uniframe-Mini)	284
compactadores automáticos	338	soporte	328	suelo estabilizado	130
juego de ensayo para Uniframe	320	Meteorológicos		Moldes cuadrados para la máquina de ensayos	
máquina para ensayos	340-342	estaciones	421	de cohesión	381
máquinas de ensayos de compresión	340-342	instrumentos	421	Moldes cúbicos de hierro fundido	224, 225
moldes de compactación	339	Método de desplazamiento del eje (HAES)	75	Moldes Proctor	114, 115
Martillo(s)		Método John Figg	247	molde estándar	114, 115
guía	339	Método límite líquido Casagrande	39	pesas de sobrecarga	120-122
maza	131	Método RFT	401	Molinete	61
molino	153	Mezcla		aparatos de laboratorio	59
para el ensayo de densidad	131	bandeja/placa	40	máquinas para ensayos	26-27
Matraces Erlenmeyer	423	bandejas	428	Mordazas	
Matraz (o matraces)		de morteros de cemento	285-287	para máquinas de ensayo universales	323
Erlenmeyer	423	estabilidad con cemento de materiales		para rejilla electrosoldada	310
fondo redondo	425	bituminosos	389	Mordazas para máquinas de ensayos electromecánicas	323
volumétrico	424	ganchos	347	Mortero	426
Matraz de calibración de Kohlraus	394	recipientes, acero inoxidable	428	mallas de alambre	427

ÍNDICE ALFABÉTICO

Mortero(s)	
y amasadoras	285-287
contenedor de barras	271
manos de mortero	31
medidor de aire	279
penetrómetro	219
Motorizado	
extractor de suelos	30
extractor para aparato giratorio	359
Muestra	
banco de apoyo	251
extractor de rocas	108
máquinas pulidoras	234, 235
sierra de corte	235
tanques de curado, hormigón	230
verificación	227
Multifunción	
máquinas de ensayos de compresión	294, 295
sistema de registro de datos	416

N

Nailon	
cepillo para tamiz	20, 430
tubos	77
Natural	
arena	380
ensayos en piedra de construcción	154
máquina de abrasión de piedra	154
Neopreno	
almohadillas	237
guantes	428
No confinado	
ensayo de compresión	320
juego de ensayo de compresión para Uniframe	320
placas de compresión	320
Norma	
aguja, penetrómetro	385
aparato de anillo y bola	387, 388
aparato Vicat	277
arena	131
células triaxiales	71, 72
compactador de planchas electromecánico	348
comprobadores de humedad	34-35
cono de penetración	385
extensómetros electrónicos	315
maza de compactación	114, 115
molde de compactación	114, 115
moldes Proctor	114, 115
penetrómetro digital	384
penetrómetros, alquitrán	384-386
pesas de calibración	10
viscosímetros de alquitrán	394

O

Opciones complementarias para ensayos de compresión	196-199
Orificio Furol para viscosímetros de Saybolt	395
Orificios, universal y de Furol	395

P

Pala	430
Palanca de la tapa abatible	429
Paletas	
y cepillo de cerdas	430
de aluminio planas	429
gatos	262
gatos planos	262
partículas alargadas en áridos	147
Panel con válvula para tanque de desaireación	82
Pantalla	
bandejas	18-19
tamizadora	18

Paños absorbentes	430
Papel	
de recubrimiento	329, 330
molde de contracción	40
Papel de filtro Whatman (equivalente)	434
Papel de recubrimiento para centrifugadora	329, 330
Transductores potenciométricos de desplazamiento lineal	414
Papel de tornasol	42
para ensayos de rocas	105
para mezclas asfálticas	369
Parafina	377
Partículas	
carga de asfalto emulsionado	390
densidad del relleno	36, 156
densidad	36-37
distribución del tamaño por el método de hidrómetro	37
ensayo de distribución del tamaño. Método de pipeta	38
forma, áridos	146, 147
máquina de ensayos de carga	390
máquina de los Ángeles	376
Partido	
molde con accesorio de vacío	74
molde	72, 74
molde	72, 74
moldes CBR	120-122
Pasa/No pasa	
galgas/indicadores	227
indicadores para viscosímetro	395
Pavimentos de drenaje, permeámetro	376
Pedestal	
células triaxiales de pared doble	75
Compactación	339
para células triaxiales acanaladas	71, 73, 75
para máquinas de compresión	194
Pedestales de bastidores para ensayos de compresión	194
Peine de Barton (rugosímetros)	99
Penetración	
cono, estándar	385
conos para ensayos	38
contenedor (vasos)	385
copa de muestras	38
de materiales bituminosos	384-386
molde para ensayos	378
pistón, CBR	123, 125, 320
poder de las emulsiones bituminosas	391
reloj comparador	123
sondas para termómetro	418
Penetrómetro	
de bolsillo para tareas pesadas	26
molde prismático de gran resistencia	
de tres compartimentos	288
tanque de curado de plástico	230
Penetrómetro de indentación	378
Penetrómetro dinámico con motor	29
Penetrómetro dinámico de cono (PDC) TRL	28
Penetrómetro Geopocket	26
Penetrómetro(s)	
agujas	384, 386
anillo dinamométrico	118
betún	384-386
bolsillo	26
compactación Proctor	118
dinámico	28-28
límite líquido	38
mortero	219
Proctor	118
suelo	26-27
Pérdida	
en ignición del cemento	272
en termómetro de calor	401

horno para Asfalto TFO	401
Perforada	
placa base	121, 122
placa con vástago	123
tapón de goma	426
Permeabilidad	
accesorio	49
al oxígeno del hormigón	247
aparato, hormigón	238
asfalto	376
célula de ensayo	282
células	141, 142
de las rocas	110
de suelos normales y contaminados	83
juego de ensayo, aire y agua	247
suelo	141, 142
tapas de permeabilidad	110
Permeámetro de cabezal variable y flujo radial	376
Permeámetro de oxígeno Cembureau	247
Permeámetro de oxígeno para hormigón	247
Permeámetro(s)	
compactación	141
oxígeno	247
para la drenabilidad in situ	376
soporte	141
suelo	141-143
Permeámetros	
aparato de presión	107
baño de agua de temperatura	37-38
célula de permeabilidad de cabezal	141
de cabezal variable y constante	141-143
tanque de nivel	141-143
Pesa(s)	
calibración	10
con dos asas	284
de acero ranuradas	56
guía de aplicación	49
juegos	10, 56
Pesado	
botellas	424
Pesas, calibración estándar	10
Peso de sobrecarga anular	120-123
Peso deslizante	
maza	120
para consistómetro de Vebe	214
Peso(s) de sobrecarga	120-122
pH	
medidores	42
papeles indicadores	42
papeles	42
solución de almacenamiento de electrodos	43
soluciones amortiguadoras	42
sonda de temperatura	42
tiras	42
Picnómetros con tapón con tubo capilar	425
Picnómetros de cuello ancho	157
Picnómetros	36, 157, 423
Pico	
borde de cincel	99
densidad	131
extremo puntiagudo	99
pico	430
rocas	99
Pie apisonador pequeño	118
Pie lastrado	147
Piedra de control	151
Piedras	
agitador de gran velocidad	37
autoclave de alta presión para cemento	269
de entrada de aire alto	75
tamizadora de gran capacidad	34
Pilot Pro Compact-line	
consola de control independiente Smart-Line	202

máquinas de ensayos de compresión		Plato		R	
automáticas	182-190	distanciador	108	Ranurada	
máquinas de ensayos en cemento automáticas	294-297	piezas para reducir la luz vertical	194	distanciadores	194
máquinas de ensayos multifunción de		piezas ranuradas	194	peso de sobrecarga	123
500 y 15/600 kN automáticas	294	placas	360	pesos	56
sistema automático de accionamiento y control	170	Plato de púas	40	Reactividad de los aparatos de ensayos con cal	280
Pinza(s)		Pluviómetro de "Asociación"	421	Reactivo	
juego de soportes	147	Pluviómetros	421	ampollas	34, 35
manguitos y abrazaderas	427	Polietileno		botellas	424
Pinzas pequeñas	427	botellas de almacenamiento	426	para comprobadores de humedad	34-35
Pinzas	427	saco	428	Recambios	
Pipeta con bulbo	425	Porcelana		contenedor de vidrio	400
Pipeta de Andreasen	38, 148	bandeja de evaporación	425	cubierta para moldes Kubo 15	225
Pipeta(s)		Crisol	426	gráficos para termohigrógrafo	421
Andreasen	38	mortero de suelo	31	indicador con soporte	380
medición	425	Poroso		molinete	59
soporte	38, 142	disco para células triaxiales	72, 74	placa base para ensayos en agua	276
Pipetas y buretas de tipo Mohr	425	discos para células de consolidación	48	placa base para moldes cúbicos de plástico	225
Pisón		placa para caja de corte	56	puntos de contacto	269, 271
EN	278	Portamandriles	316	plumillas para termohigrógrafo	421
UNI	278	Portátil		tapón para moldes cúbicos de plástico	225
Pisón de madera dura	226, 278	bombas de vacío	431	tapones	271
Pivot, penetrómetro automático	386	generador eléctrico	243	vasos, límite líquido	39
Placa		máquina de extracción de testigos	242, 243	Receptor separador, tamiz	12-14
aparato de ensayo de carga	134-139	medidor de pH digital	42	Recipiente de calibración (lata) para	
ensayo de carga	134-139	tanque de agua a presión	243	cono de densidad para arena	131
ensayo de placa de carga, método suizo	139	termohigrómetro	420	Recipiente(s)	
Placa base para comprobador de resistencia		Potencial		y amasado	428
al deslizamiento	152	medidor de corrosión	244	tapa para centrifugadoras	331
Placa de Petri	424	reactividad alcalina	161	Recipiente, acero inoxidable	285, 286
Placa de rejilla plana	56	reactividad de los áridos	209	Recipientes de plástico transparente	239
Placa de reloj	424	Preparación		Recipientes de plástico	291
Placa ignífuga	160	de cubos de mortero	289	Recipientes, aluminio y acero inoxidable	428
Placa(s)		y curado de prismas de cemento	288-299	Rectangular	
certificación de dureza	199	Presión		gatos planos	262
para compresión no confinada	320	y cable de conexión del transductor	414	molde EN 12002	284
Placa(s)/bandeja(s)		controlador autónomo, Hydromatic	76	Recubrimiento	
evaporación	425	controlador de volumen	76	con bobina de refrigeración	37
Petri	424	depósito de agua	256	medición	248
sílice	425	depósito de envejecimiento	402	para tanque de curado	231
Plantilla		mantenedor, baja fricción	107	Recuperación	
Excel® ASTM	85	panel de control	77	aparato, aglomerante	333
geoanálisis de consolidación	85	paneles de distribución	77	del asfalto por el método Abson	333
para procesamiento de datos	85	sistemas	76, 77	Referencia	
Plantilla(s) de geoanálisis	85	transductores	414	arena	285-287
Plantillas de geoanálisis en MS Excel	85	Probetas de fondo cónico	391	Cemento	273
Plástico		Proctor		relleno	392
acanaladores	39	compactadores automáticos CBR	116, 117	varilla(s)	270
botellas de lavado	426	moldes y mazas	114, 115	Refrentado	
cajas, apilables	426	penetrómetro	118	almohadillas	237
cono de asentamiento	213	placas de acero	114	compuesto	236
contenedores	427	Programable		equipo	236
cubierta para moldes	225	compactador automático	116	placa	236
cubierta para tanque de curado	230	tanque de curado acelerado	233	retenedores	237
cubos	426	Prolab Q, sistema Lims de última generación	179	Refrentados de cilindros verticales	236
embudos	427	Propiedades geométricas		Refrigeración	
hoja para Kubo15	225	índice	146	bobina	37
inserciones	271	Tamices	146	bomba de recirculación	102
jarra de arena	131	Propiedades geométricas de los áridos	146-148	Refrigerador, agua	290
juego para límite	40	Propiedades reológicas de los aglomerantes de asfalto	406	Regla y cintas	418
moldes cilíndricos partidos	226	Protección frontal	328	Reglón MOT	379
moldes cúbicos de dos compartimentos	224	Protímetro Surveymaster SM	250	Rejilla, para tanques de curado	231
moldes cúbicos partidos	225	PSV Máquina de pulimento acelerado	151	Rejillas	21
moldes cúbicos y cilíndricos	224-226	Puerta frontal rígida	198	Relación humedad/densidad	114-119
moldes prismáticos	225	Puntas cónicas de sondeo	28-29	Reloj(es)	
moldes, Vicat	276	Puntas de contacto para moldes de expansión	269, 271	comparador(es)	415
placa para límite	40	Punto de reblandecimiento en betunes-		penetrómetros	26
probetas de medición	427	ensayo de anillo y bola	387, 388	soporte	126
recipiente	291	Q		termómetros	419
tanques de curado	230	Químico		Reloj(es)	
tapa	25	ensayos	41-42	anchura de grietas	261
Plataforma colgante para muestras	239	productos	423	con soporte	380

ÍNDICE ALFABÉTICO

Pasa/No pasa	227
trípode	120-123
Reloj	420
Relleno	
alimentador, ajustable	392
aparato para compactación	156
embudo	342
Rendimiento de la cal	280
Reómetro de doblado de vigas	399
Residuos de tamizado de emulsiones bituminosas	389
Resistencia del suelo estabilizado	130
Resonancia longitudinal, de flexión y de torsión	251
Retenedores, refrentado	237
Roca	
aparato de caja de corte	98
aparato de carga puntual	100
aparato de perforación y corte	101, 102
clasificación	98-100
ensayos	96-111
extractor de muestras	108
martillo para clasificación	99
mecánica	96-111
módulo elástico y resistencia a la compresión	104-109
permeabilidad	110
picos	99
sierra para hormigón y mampostería	103
soporte para rocas ASTM	99
Rodillo Vialit	379
Rotulador para termohigrógrafo	421
Rotura	
aparato punto de rotura (método de Fraas)	390
valor de las emulsiones catónicas	392
Ruedas para amasadoras	221
Rugosímetros (peine de Barton)	99
S	
Sacatestigos múltiple	354
Saybolt	
matraz de viscosidad	395
termómetros	395
viscosímetros digitales	395
SCB, medidor de doblado semicircular	373
Secado	
molde prismático de contracción	160
muestras	4-7
Secador de aire caliente	6
Sedimentación	
método de hidrómetro	37, 38
probeta	38
Seguridad	
armario (conforme a la directiva CE)	149
bolsas	428
cubierta para la cesta de muestras	328
jaula	36, 424
Semiautomático	
máquinas de ensayos combinados de compresión/tracción	304, 305
penetrómetro de límite líquido	38
penetrómetro para alquitrán	384
Sempilla	
ensayo de potencial	244
para el localizador digital de corrosión	244
Sensor tubular telescópico	263
Shearmatic 300, aparato digital grande de caja de corte	57
Sierra	
automatizada para asfalto	352, 353
cable	33
para roca, hormigón y mampostería	103, 235
Sierra de hilo	33
Sílice	
bandeja/placa	425
crisol	426

gel	35, 36, 423
Simplex, bastidor de flexión de alta rigidez	204-207
Sistema de	
aparato de agua	82, 432
bloque para transductor	79
configuraciones del sistema	432
desaireación y vacío	82
tanques	82
Sistema de control de presión lateral (rocas)	105-107
Sistema de ensayos de integridad de pilotes "cross hole"	257
Sistema de presión	
cilindro de tipo "Bladder"	77
de aire/agua	77
Sistema de presión constante de aceite y agua	77
Sistema de presión constante Sercomp 7	77
Sistema de presión constante servocontrolado	105
Sistema de presión de aire/agua de tipo "Bladder"	77
Sistema Lims, sistema de gestión de la información de laboratorio	179
Sistema triaxial dinámico	90
Sistemas de accionamiento y control servohidráulicos	172
Software Datacomm 2	84
Software para ensayos universales DataManager	192, 193
Solubilidad	
de aglomerantes bituminosos	390
juego de ensayo	390
Solución patrón	147
Soluciones amortiguadoras	42
Sonda cilíndrica	276
Sonda con orificio interno corto	249
Sonda con orificio interno largo	249
Sonda con orificio interno, corta y larga	249
Sonda cónica para ensayos en yeso	276
Sonda de barra en T	418
Sonda de tipo espada	418
Sonda para ensayo de consistencia	276
Sondas para termómetro digital	418
Soporte	
base cuadrada de apoyo	206
bastidor para maza vibratoria	118
Soporte de la célula de Hoek	108
Soporte en forma de V	103, 235
Soporte(s)	
aparato servoneumático independiente para doblado en cuatro puntos	373
con tubos manométricos	141-143
consolas de control independientes	202
permeámetro	141-143
Soportes	
almohadilla para ensayos con bordillos	206
conjunto de rodillos superior e inferior	206
discos porosos	48
placa con asiento esférico	206
placas de compresión superior e inferior para Uniframe	320
rejillas para tanque de curado	231
soportes	206
superior e inferior para ensayos en bloques de arcilla	321
Soportes para viscosímetros	397
Speedy	
comprobadores de humedad	35
kit de calibración	35
Suave	
cepillo para el cabello	430
guantes de piel	428
Suelo	
barrenas	24-25
cartas de color	31
consolidación	46-51
cortasuelos	33
ensayos químicos	41, 42

extractores	30-31
herramientas de densidad	131
hidrómetros	37
kit de prospección	24
máquina de ensayos, impacto	130
mortero	31, 426
permeabilidad	141-143
propiedades del índice	38
toma de muestras	24-25
tomamuestras	24-25
torno/tallador y extractor	33
tornos	33
Suelos compactados de base y subbase para carreteras	112-143
Sulfato	
determinación del contenido	41
tiras de ensayo	41
Sumergible	
bomba de circulación	231
células de carga	79
Superficie	
absorción de agua	239
fricción	152
humedad de áridos finos	157
humedad	250
irregularidades	379
resistencia, método de rebote	252, 253
sonda	418
termómetro	418, 419
tomamuestras de suelos	133
Superior	
tapón y pedestal base	83
tapón	72, 74
Surveymaster SM, protímetro	250

T	
Taladros sacatestigos	101, 243, 256, 354, 379
Tallador, torno de suelos	33
Tambor de tela metálica	111
Tamices de barra	21, 146
Tamices de lavado	20
Tamices de lavado	20
Tamices de tela metálica	10-15
Tamizadoras	
equivalente de arena	147
tamizadora	15-19
Tanque(s)	
curado	230
gravedad específica	10
Tanques de curado recubiertos de zinc	230
Tapas para vasos de precipitados (vidrio de reloj)	424
Tapones	161
Tapones, goma	147
Temperatura	
cámaras climáticas	7
medición	418, 419
sonda, pH	42
unidad de control	405
Temporizadores, digitales	420
Tensión	
ensayos triaxiales de trayectoria	60-67
Tensión efectiva	60
Termohigrógrafo	421
Termómetro de infrarrojos sin contacto	420
Termómetro tipo Beckman	272
Termómetro(s)	
digital	418
vidrio	419
Termómetro-higrómetro, portátil	420
Termómetros de máx. y mín.	419
Termómetros IP	419
Termopar tipo K	418

ÍNDICE DE CÓDIGOS

10

10-D1390/10H	4, 5
10-D1390/10L	4, 5
10-D1390/10Q	4, 5
10-D1390/25H	4, 5
10-D1390/25L	4, 5
10-D1390/25Q	4, 5
10-D1390/45H	4, 5
10-D1390/45L	4, 5
10-D1390/45Q	4, 5
10-D1390/G10	5
10-D1390/G25	5
10-D1390/G45	5
10-D1398	4, 5
10-D1401/E	6
10-D1402/D	6, 332, 388
10-D1418	6, 272
10-D1419	6, 160
10-D1424	6
10-D1429/1	7, 159
10-D1429/B	7, 149, 158
10-D1429/C	7, 159, 161
10-D1429/D	7, 159

11

11-D0612	10, 156, 238, 239, 377
11-D0613/B	10
11-D0630/30	9, 156, 157, 239
11-D0700/C	10
11-D0701/C	10
11-D0702/C	10
11-D0703/C	10
11-D0704/C	10
11-D0705/C	10
11-D0706/C	10
11-D0707/C	10
11-D0708	10
11-D0709/C	10

15

15-D0160	20
15-D0400/B1	17
15-D0400/B2	17
15-D0400/B3	17
15-D0400/B4	17
15-D0405	20
15-D0407/B	17, 335
15-D0407/C	334, 335
15-D0410	16, 17
15-D0411	17
15-D0413/A	15, 148
15-D0420/A	17, 18, 19
15-D0428/09	18
15-D0428/10	18
15-D0430/1	21
15-D0430/A1	21
15-D0431	21
15-D0438	21
15-D0439	21
15-D2001/J	329
15-D2185/J	329, 330
15-D2230/J	329, 330
15-D2275/J	329, 330
15-D2300/J	330
15-D2330/J	329, 330
15-D2335/J	330
15-D7504	389
15-D7545	389
15-D7585	389
15-D7595	389

16

16-D1179/	21, 31
16-D1689	33
16-D1690	33
16-D1691	33
16-D1860/B	31
16-E0096	27
16-T0004	32

16-T0005/1	24
16-T0005/2	24
16-T0005/3	24
16-T0005/5	24
16-T0005/A	24
16-T0006/A	24
16-T0007/A	24
16-T0008/A	24
16-T0008/B	24
16-T0008/C	24
16-T0009/L	24, 25
16-T0009/M	24, 25
16-T0010	24, 25
16-T0012/1	28
16-T0012/2	28
16-T0012/3	28
16-T0012/4	28
16-T0012/8	28
16-T0012/9	28
16-T0012/A	28
16-T0013	28, 29
16-T0026/A	33
16-T0028/B	33
16-T0080	31, 114, 120, 121, 122, 123
16-T0082/1	30
16-T0082/3	30
16-T0082/4	30
16-T0082/5	30
16-T0082/A	30
16-T0083/A	30
16-T0160	26
16-T0161	26
16-T0162	26
16-T0163	26, 27
16-T0171	26
16-T0174	27
16-T0175/1	27
16-T0175/2	27
16-T0175/3	27
16-T0175/A	27

19

19-D0602/B	10, 35
19-D1113/A	35
19-T0019/1	34, 35
19-T0019/2	34

22

22-D0445	36
22-D1007/A	37
22-D1132	36
22-T0029/1	38
22-T0029/2	38
22-T0029/3	38
22-T0029/4	38
22-T0029/5	38
22-T0029/7	38
22-T0029/8	38
22-T0029/9	38
22-T0029/D	38
22-T0029/E	38
22-T0034	39
22-T0035	40
22-T0037	40
22-T0040/1	40, 156, 280
22-T0040/2	40
22-T0041/A	40
22-T0058/A	37, 38
22-T0059/A	37
22-T0059/Z	37
22-T0060/8	155
22-T0062/1	38
22-T0062/2A	38, 148
22-T0062/3	38
22-T0062/5	38

24

24-D0448	42
24-D1840	41
24-D1845/2	42
24-D1845/3	42
24-D1845/4	42

24-D1845/5	42
24-D1845/7	42
24-D1845/8	42
24-D1847	42
24-D1848	42
24-D1858/1	42
24-D1858/2	42
24-D1859/1	42
24-D1870/A	41
24-D1870/B	41
24-D1870/C	41
24-D1870/E	41

26

26-WF0230/C2	48
26-WF0230/D2	48
26-WF0302	48, 49
26-WF0312	48, 49
26-WF31E20	47
26-WF0320	33, 48, 49
26-WF0321	33, 48, 49
26-WF0325	33, 48, 49
26-WF0326	33, 48, 49
26-WF0335	33, 48, 49
26-WF0338/A	49
26-WF0345	51
26-WF0346	51
26-WF0360/A	50
26-WF4645	85

27

27-WF20D60	54
27-WF21A60	55
27-WF21E80	55
27-WF0226	59
27-WF0230/C3	56
27-WF0230/C4	56
27-WF0270/A	56
27-WF0271/A	56
27-WF0272/A	56
27-WF0273/A	56

27-WF0274/A	56
27-WF0275/A	56
27-WF0276/A	56
27-WF0277/A	56
27-WF0377/ST	54, 55
27-WF1002/ST	54
27-WF1003/ST	54
27-WF1730	59
27-WF1736	59
27-WF22E02	58
27-WF2304	57
27-WF2304/2	57

28

28-WF43DG	76
28-WF43SG	76
28-WF45DG	75, 110
28-WF45SG	76, 110
28-WF0194/3	81, 83
28-WF0194/B	83
28-WF0410/B	70, 71, 72, 78, 79
28-WF0411/B	71, 79
28-WF0416/B	71, 79
28-WF1049	77, 78
28-WF4001	69, 70
28-WF4005	68, 71
28-WF4010	68, 69
28-WF4050	72, 73, 79
28-WF4070	50, 73, 79, 80, 81, 87
28-WF4100	73, 74, 79, 80
28-WF4150	73, 74, 75, 79, 80
28-WF4170	74, 75, 79
28-WF4171	75, 79
28-WF4191	77, 86
28-WF4200	82
28-WF4220/A	82, 143
28-WF4221/A	82, 143
28-WF4225	78
28-WF4312	77, 110
28-WF4314	77, 110
28-WF4320	77

ÍNDICE DE CÓDIGOS

28-WF4330	76, 77
28-WF4331	73, 77
28-WF4400	78
28-WF4410	79
28-WF4451	77
28-WF6220	79
28-WF6221	79
28-WF6300/A	79
28-WF6301/A	79
28-WF6302/A	79
28-WF6310	79

29

29-WFDIA2	66
-----------	----

30

30-WF0372/SIT	87
30-WF0373/SIT	87
30-WF0653/K	84, 87
30-WF6008	49, 54, 55, 57, 83, 85, 86
30-WF6016/T8A	49, 85
30-WF6042	85
30-WF6044	85
30-WF6207	49, 54, 55, 59
30-WF6208	54, 55, 79
30-WF6305/SIT	87
30-WF6401	48, 49, 54, 59
30-WF6402	54
30-WF6601	87

31

31-WF70E06	90
31-WF8600	92

32

32-B0096	99
32-C0210/6	103
32-C0211/4	103
32-C0211/5	103
32-C0330	101
32-C0331	101

32-D0529	99
32-D0534/B	103
32-D0534/C	103
32-D0536/1	102
32-D0536/2	102
32-D0536/A	102
32-D0546/A	111
32-D0548/8	98
32-D0548/9	98
32-D0548/A	98
32-D0548/D	98
32-D0550	100
32-D0553/3	110
32-D0554/3	110
32-D0555/3	110
32-D0556/3	110
32-D0556/A	108
32-D0556/B	108
32-D0556/H	108
32-D0557/3	110
32-D0558	107
32-D0561/C	99
32-D0562/A	99
32-D0566	99
32-D0577/B	108
32-D1710	99
32-D1711	99
32-D1717	100
32-D9032/H	110
32-D9032/NX	110
32-D9035	109
32-P0070/6	98

33

33-T0063	119
33-T0064	119
33-T0070/A	114
33-T0070/BS	114
33-T0070/C	115
33-T0070/E1	114
33-T0070/EN	114

33-T0070/NF	115
33-T0071/A	114
33-T0071/C	115
33-T0071/E1	114
33-T071/EB1	122
33-T0071/EN	114, 122
33-T0072/A	114
33-T0072/NF	115
33-T0073/A	114
33-T0074/E	114
33-T0075	114, 115
33-T0076	114, 115, 120, 121, 122
33-T0077/E	114, 122
33-T0087/6	118, 344
33-T0087/7	118, 344
33-T0087/8A	118, 344
33-T0089/NF	115
33-T0165	118
33-T0166	118
33-T3712	117
33-T3713	117
33-T3714	117
33-T8702/A	118, 344
33-T8702/FR	118, 344
33-T8702/W	118, 344

34

34-T0090/3	120, 122
34-T0091/E	122
34-T0092	120, 121, 122, 123
34-T0093	120, 121, 122, 123
34-T0094/B	121, 122
34-T0095/B	121, 122
34-T0099	120, 121, 122, 156
34-T0100/B	120, 121, 122, 123
34-T0102/A	124
34-T0103/1	123, 125, 126, 128, 320
34-T0103/3	126
34-T0104/4	128, 320
34-T0104/7	123
34-T0104/10	128, 320, 321, 323, 340

34-T0104/13	128, 320, 321
34-T0104/81	125, 126, 128, 320, 321
34-T0106	124, 125
34-T0112	123
34-T0112/1	123
34-T0114	123
34-T0115/3	123
34-T0115/5	123
34-T0115/6	123
34-T0115/7	123
34-T0115/9	123
34-T0115/41	123
34-T0115/A	123
34-T0123/A	130
34-T0123/B	130
34-T0123/S	130
34-T0124/A	130
34-T0124/B	130
34-T0168/B	130
34-V0107/CBR	125, 126, 127, 320
34-V0107/CM	128, 320
34-V0107/MAR	128, 320
34-V1072	126, 128, 340, 342
34-V1074	126
34-V1172	127, 128, 340, 342, 373
34-V1174	127

35

35-P0324	137
35-P0700	137
35-T11D1	138
35-T11D2	138
35-T0120/A	140
35-T0121	139
35-T0125	131
35-T0126	131
35-T0127	131
35-T0128	131
35-T0129	131
35-T0130/8	131
35-T0131	132

35-T0133	131
35-T0134	132
35-T0135	133
35-T0137	133
35-T0138	133
35-T0140	131
35-T0141	131
35-T0142	131
35-T0143	131
35-T0144	131
35-T0145	131
35-T0146	131
35-T0147	131
35-T0164	133
35-T1100	135, 136, 137, 138
35-T1101	134, 136
35-T1102/DGT	136
35-T1102/EL	136
35-T1103/DGT	136
35-T1103/EL	136

38

38-T0184/KIT	141
38-T0184/T	141, 143
38-T0185/KIT1	141
38-T0185/KIT2	141
38-T0186	143
38-T0189/A	143

47

47-D0415	146
47-D0418/01	146
47-D0418/02	146
47-D0418/03	146
47-D0418/04	146
47-D0418/05	146
47-D0418/06	146
47-D0418/07	146
47-D0418/08	146
47-D0418/09	146
47-D0418/10	146

47-D0418/11	146
47-D0418/12	146
47-D0418/13	146
47-D0418/14	146
47-D0418/B	146
47-D0439/1	148
47-D0439/A	148
47-D0439/B	148
47-D0439/C	148
47-D0516/A	147
47-D0540	146
47-D0541	146
47-D0542	147
47-D1656	147
47-T0020/B	35
47-T0021	35
47-T0023/A	35
47-T0024/A	35
47-T0050/1A	147
47-T0050/2	147
47-T0050/3	147
47-T0050/4	147
47-T0050/6	147
47-T0050/7	147
47-T0050/8	147
47-T0050/B	147
47-T0050/C	147
47-T0056/B	147
47-T0056/C	147

48

48-D0440	157, 381
48-D0441/A	36, 157
48-D0442	156, 157
48-D0446/1	155, 156
48-D0446/5	156
48-D0446/20	156
48-D0447	156
48-D0452	159, 160
48-D0453	160, 161, 270
48-D0454/1	160

ÍNDICE DE CÓDIGOS

48-D0454/2	160	48-D5274	154	50-A42F14	187
48-D0454/3	160	48-PV0190/1	152	50-A50/UP	187
48-D0454/4	160	48-PV0190/2	152	50-A52F02	187, 197
48-D0457	159	48-PV0190/4	152	50-A52F14	187
48-D0460	157	48-PV0190/5	151, 152	50-C10C/2F	196
48-D0462	157, 158, 159	48-PV0190/6	152	50-C10C/3F	196
48-D0471	154	48-PV0190/7	152	50-C10D/3F	196, 197
48-D0500/CB1	149, 376	48-PV0190/ASTM	151, 152, 377	50-C10F02	202
48-D0500/CB2	149, 159, 376	48-PV0190/EN	152	50-C10F04	202
48-D0500/G	149, 151, 159, 376	48-PV0525/12	151	50-C10P02	202
48-D0505	149	48-PV0525/13	151	50-C10P/2F	196
48-D0510	155	48-PV0525/17	151	50-C10P04	202
48-D0511	155	48-PV0525/18	151	50-C10W/2F	196
48-D0512	155	48-PV5262	151, 377	50-C13P02	190
48-D0515/A	153, 154	48-PV5264	151, 377	50-C13W02	190
48-D0518	155			50-C20E/4F	197
48-D0523/G	151, 153	50		50-C20M82	176, 177, 306
48-D0524/1	150, 151	50-A12P02	186	50-C20M84	176, 306
48-D0524/2	150	50-A12P14	186	50-C23P02	190
48-D0524/7	150	50-A12W02	186	50-C23W02	190
48-D0524/9	150	50-A12W14	186	50-C25/FG	198
48-D0530/A	152, 153	50-A12W22	186	50-C25P02	190
48-D0535/A	153	50-A12W32	186	50-C25W02	190
48-D0543	41, 159, 161	50-A19/B	194, 294, 295, 298, 301	50-C29/B	194
48-D0544/A	152, 153	50-A19/FG	198	50-C29/FG	198
48-D0545	160, 161	50-A22P02	186	50-C34P02	190
48-D0570	161	50-A22P14	186	50-C34W02	190
48-D0612/11	159	50-A22W02	186	50-C35/FG	198
48-D0612/12	159	50-A22W14	186	50-C35P02	190
48-D0612/13	159	50-A29/B	194	50-C35W02	190
48-D0612/14	159	50-A29/CYL	167, 188, 189	50-C39/B	194
48-D0612/A2	159, 160	50-A29/FG	198	50-C39/FG	198
48-D0612/A3	160	50-A29P02	188	50-C46F02	182
48-D0612/A5	160	50-A29P14	188	50-C46P02	182, 196
48-D1090	161	50-A32P02	186	50-C46W02	182
48-D1091	161	50-A32P14	186	50-C47F02	184
48-D5242/A	150, 151, 161	50-A32W02	186	50-C47P02	184
48-D5242/EN	150, 151	50-A32W14	186	50-C47W02	184
48-D5242/NT	150, 151	50-A39P02	188	50-C49/B	194
48-D5272	154, 155	50-A39P14	188	50-C0050/1CAL	199, 297
48-D5273	154	50-A42F02	187	50-C0050/CAL	167, 199, 297

50-C0050/CTR2	194	50-C93Z00	298	50-C9082	194, 307
50-C0050/CTR3	194	50-C93Z20	298	50-C9083	194, 307
50-C0050/CTR4	194	50-C0920/1	203	50-C9084	194, 307
50-C0050/HRD2	199, 294, 298	50-C0920/2	203	50-C9086	194, 307
50-C0050/HRD3	199	50-C0920/B	203	50-C9087	194, 307
50-C0050/HRD4	199	50-C0920/FR	203	50-FW/DC	174
50-C0050/HRD5	199, 296	50-C1500/1	204, 205, 206, 207, 210, 323	50-FW/EM	174
50-C0050/HRD6	199	50-C1500/2	206, 207	50-FW/UTS	173
50-C0050/HRD7	199	50-C1500/3	206	50-Q0050/P6	194
50-C0050/HRD9	199	50-C1500/4	206	50-Q60P/PR	198
50-C0050/HRD10	199	50-C1500/5	206, 207, 210, 323	50-Q60W/PR	198
50-C50/P1	199, 294, 298	50-C1500/6	206, 211	50-Q90W02	202
50-C50/PROM	174, 183, 185, 187	50-C1500/7	206	50-Q90W04	202
50-C56F02	182, 197	50-C1500/8	206, 211		
50-C56P02	182	50-C1500/9	206, 210, 211	54	
50-C56W02	182	50-C1500/FR	204	54-C20C02	218, 219, 222, 228
50-C57F02	184	50-C1500/R	206	54-C20C04	228
50-C57P02	184	50-C1501/FR	197, 204, 206	54-C0100	212
50-C57W02	184	50-C1510/FR	204	54-C0140	213, 215
50-C59/B	194	50-C1511/FR	204, 207	54-C0144	214, 215
50-C59/EK	183, 185, 198	50-C1700/1	204, 205, 206, 210	54-C0145	217
50-C68F02	183	50-C1700/4	206	54-C0146	214
50-C68P02	182	50-C1700/7	206, 211	54-C0147	216
50-C69/EK	183, 198	50-C1700/8	211	54-C0148	219
50-C69F02	185	50-C1700/R1	206	54-C0149/3	213
50-C69P02	184	50-C1700/R2	206	54-C0149/5	213
50-C78F02	183	50-C1701	197, 204, 206, 207, 211	54-C0149/20	216
50-C78P02	182	50-C1711	197, 204, 206, 207, 211	54-C0149/A	213
50-C79F02	185	50-C2010/A1	223	54-C0149/B	212, 213
50-C79P02	184	50-C9000/A	200, 313	54-C0149/D	215, 216
50-C92P02	118, 294	50-C9000/C	200, 300, 313	54-C0149/E	212
50-C92P04	118, 294	50-C9002	200, 300	54-C0149/P	213
50-C92P12	294	50-C9010/C	201, 300, 313	54-C0150	212, 213
50-C92P22	295	50-C9030	201, 300, 313, 321	54-C0151/1	213
50-C92P42	295	50-C9032	201, 300, 313, 321	54-C0151/2	213
50-C92Z00	298	50-C9060/A	194	54-C0151/A	213
50-C92Z10	298	50-C9060/B	194	54-C0152	215
50-C92Z20	298	50-C9070/A	200	54-C0153	216, 217
50-C92Z40	298	50-C9070/C	200, 300, 313	54-C0155	215
50-C93P02	294	50-C9080	194, 307	54-C0168/B	215
50-C93P22	295			54-C0170/D	219, 220

ÍNDICE DE CÓDIGOS

54-C0170/F	219, 220
54-C0170/L	219, 220
54-C0195/C	214
54-C0195/D	214
54-C0195/E	214
54-C0196/2	221
54-C0199/9A	220, 221
54-C0199/11	220, 221
54-C0199/20	221
54-C0199/R1	221
54-C0252/C1	228
54-C2010/A	223, 243
54-D1866/A	217

55

55-C0100/ID	225
55-C0100/M10	221, 224
55-C0100/M15	221, 224
55-C0100/M20	224
55-C0100/M30	224
55-C0100/MB10	224
55-C0100/MB11	224, 239, 240
55-C0100/MB15	224, 225
55-C0100/MB16	224
55-C0100/MC10	225
55-C0100/MC15	225, 226
55-C0100/MC16	225, 226
55-C0100/MC25	226
55-C0100/MCIN	225
55-C0100/P10	224, 225
55-C0100/P15	224, 225, 229
55-C0100/P20	224, 225
55-C0100/PB10	225
55-C0100/PB11	225
55-C0100/PB15	225
55-C0100/PC10	226
55-C0100/PC15	226, 229
55-C0100/PC16	226
55-C0115/3D	239, 240
55-C0115/7	240, 270
55-C0115/8	240, 270

55-C0115/11	239, 240
55-C0119/5	225
55-C0121/3	236
55-C0121/5	236
55-C0121/21	235, 236
55-C0121/22	235, 237
55-C0121/23	235
55-C0121/U	236, 237
55-C0122	236, 237
55-C0125	236
55-C0139/A	225
55-C0140	225
55-C0157/B	229
55-C0157/C	228, 243
55-C0158/A	227, 228
55-C0158/B	227, 228, 243
55-C0158/C	228
55-C0158/P	228
55-C0158/TIME	228, 242
55-C0162/BT	228, 229
55-C0162/E	228, 229
55-C0163/C	228, 229
55-C0186	231
55-C0187	231
55-C0188	231
55-C0189/A	231
55-C0191	229, 230, 231
55-C0193/5	230, 231
55-C0193/6	230, 231
55-C0193/A	229, 230, 231
55-C0193/R	229, 230, 231
55-C0194/D	231, 232, 233
55-C0194/E	231, 232, 233
55-C0200/100	234
55-C0200/150C	235, 240
55-C0200/160	234
55-C0201/B	103, 233, 234, 240
55-C0201/C	103, 233, 234
55-C0202	103, 234, 235, 240
55-C0210/1	235
55-C0210/2	235

55-C0210/5	103, 235
55-C0210/D	103, 235
55-C0211/1	235
55-C0221/D	209
55-C0221/E	209
55-C0221/F	209
55-C0222/G	208
55-C0235/A	240, 241
55-C0235/LC	241
55-C0241/1	239
55-C0241/2	239
55-C0241/A	239
55-C0246/2	238
55-C0246/3	237, 238
55-C0246/4	239
55-C0246/5	238
55-C0246/6	237, 238
55-C1058/B1	228
55-D1403	31, 236, 377

58

58-C0178	254, 255
58-C0181/C	253, 259
58-C0181/DGT	251, 252, 253, 258, 259
58-C0184	99, 252, 253
58-C0215	100, 250, 254
58-C0218	260
58-C0219/A1	260, 261
58-C0219/B1	261
58-C0219/C1	261
58-C0219/D1	261
58-C0219/SET	261
58-C0223	261
58-C0224/1	261
58-C0230/1	259, 260
58-C0230/2	260
58-C0230/30D	260, 262
58-C0299	251, 256
58-D0567/C2	262
58-D0567/C11	262
58-D0567/E2	262

58-D0567/E11	262
58-D0567/RS	262
58-D0568	261, 262, 263
58-D0585	262, 263
58-E0023	250
58-E0030	247
58-E0031	247
58-E0032/B	250
58-E0035/C	249, 251
58-E0046/2	257, 259
58-E0046/3	257, 258, 259
58-E0052/1	246
58-E0058	250
58-E0062/B	245
58-E0063	251
58-E0064	245
58-E0065/A	244, 245
58-E0066	263
58-E4800	255, 257, 259
58-E4900	256, 258, 259
58-E5214	246, 257
58-E5218	246, 257
58-E5220/A1	246
58-E5220/A2	246
58-E5220/A3	246
58-E6100/1	249
58-E6100/2	249
58-E6100/3	249
58-E6100/4	249
58-E6100/CAL1	249
58-E6100/CAL2	249
58-E6100/CAL3	249
58-E6100/CAL4	249
58-E6100/CAL5	249
58-E6102	247, 248, 249

62

62-D1635	266
62-L0001	266
62-L0002	266
62-L0003	266

62-L0004	267
62-L0009	161, 270, 271
62-L0010/H2	270, 271
62-L0010/H3	270, 271
62-L0025	268, 269
62-L0032/A	269
62-L0033/B	269, 270, 271
62-L0033/U	271
62-L0034/3	160, 270
62-L0034/8	240, 270
62-L0034/11	161, 270
62-L0035/A	160, 161, 240, 270
62-L0041/2	273
62-L0041/6	273
62-L0041/32	273
62-L0041/A1	273
62-L0041/C	273
62-L0041/E	273
62-L0048	266
62-L0060/A	267
62-L0061/B	267
62-L0061/C	267
62-L0071/2	272
62-L0071/3	272
62-L0071/6	272
62-L0071/A	272
62-L0072/V	272
62-L0073	271
62-L0074/U	271

63

63-L0026/D	277
63-L0027/E22	276, 277
63-L0027/E23	276, 277
63-L0028	273, 277
63-L0037/1	278
63-L0038/10	278
63-L0040/1	266, 278
63-L0040/A	278
63-L0040/G	278
63-L0075	277

63-L2700	266, 274, 275, 276
----------	--------------------

64

64-C0171	279
64-L0030/A	281
64-L0035/C1	280
64-L0035/C2	280
64-L0035/D	280
64-L0035/E	280
64-L0037/11	279
64-L0038/A	278
64-L0038/G	278
64-L0053/A	280
64-L0054/A	281
64-L0054/B	281
64-L0055/1	281
64-L0055/2	281
64-L0055/3	281
64-L0055/4	281
64-L0055/5	281
64-L0055/6	281
64-L0055/7	281
64-L0056	283
64-L0058	282
64-L0062	282
64-L0063	283
64-L0064	283
64-L0098	282

65

65-D1326	290, 291
65-D1409/A	272, 292, 343
65-D2031	290
65-L0005/5	286, 287
65-L0006/2	285
65-L0006/4	285
65-L0006/6	285
65-L0006/AM	285
65-L0007/1	285, 286, 287
65-L0010/5	270, 288
65-L0010/A	270, 288, 289

ÍNDICE DE CÓDIGOS

65-L0010/B	288	70-C0002/A	317	70-T20H022	309
65-L0011	288, 289	70-C0901/20	312	70-T20/NAB	312
65-L0012/G	288	70-C0953/C	315	70-T0108/5	128, 320
65-L0013/D	290	70-C0954/C1	315	70-T0108/M1	284
65-L0014/C	291	70-C0954/C5	315	70-T0108/M2	284
65-L0014/REC	291	70-C0961/E	315	70-T0108/M3	284
65-L0015/1	301	70-C0961/H	315	70-T0108/MINI	284, 319
65-L0015/4	301	70-C0974	315	70-T1082	318, 319, 321, 340
65-L0015/5	301	70-C0977	316, 317	70-T1084	319
65-L0015/A	301	70-C0980/M	315	70-T1182	319, 342
65-L0016	301	70-C9902/2	390	70-T1184	319
65-L18F12	297	70-S10T02	304	70-T1192	319, 340, 342
65-L18P12	296	70-S10T03	304	70-T1194	319
65-L18Z10	197, 299	70-S10T04	304	70-T2502	319, 322, 323, 344
65-L0019/B	299, 300, 321	70-S0012/1	304, 307	70-T2504	322
65-L0019/C	300, 321	70-S0012/2	307		
65-L27F12	297	70-S0012/3	304	75	
65-L27P12	296	70-S12A02	304, 305	75-B0005	329, 330
65-L28F12	297	70-S12A04	305	75-B0011/A	336
65-L28P12	296	70-S12F02	304, 306	75-B0013/4	332
65-L28Z10	299	70-S12F04	306	75-B0013/A	332
65-L38D12	297	70-S12T02	304	75-B0014/4	332
65-L38Z10	299, 300	70-S12Z00	197, 306	75-B0014/A	332
65-L0050/A	289	70-SW/CMU	319	75-B0015	330, 332
65-L0050/HRD	199, 294, 296, 298, 299	70-SW/UTS	304, 305, 306, 307	75-B0016	332
65-L0051	289	70-T10/2	309, 311, 312	75-B0018	332
65-L58Z10	299	70-T10/50	312	75-B0019/A	336
65-L0080	289	70-T10/BA	312	75-B0022/1	331
65-L0502	286, 287	70-T10/CC	313	75-B0022/2	331
65-L0504	287	70-T10H022	309	75-B0023/1	331
65-L0512	286, 287	70-T10/NAB	312	75-B0023/2	331
65-L0514	286	70-T10/SAT	312	75-B0024/1	330
65-L1000/20	194, 301	70-T10/SH	312	75-B0024/B	330
65-L1000/30	194, 301	70-T10T02	310	75-B0024/N	330, 332
65-L1000/40	194	70-T10/WRA	312	75-B0025/B	333
65-L1000/68	189, 194, 301	70-T12H022	309	75-B0026	333
65-L1000/P	194	70-T15/2	312	75-B0027/A	337
65-L1400/X5	196, 197, 298, 299	70-T15/BA	312	75-B0165/2	333
		70-T15H022	309	75-B0165/3	333
		70-T20/2	312	75-B0165/4	333
		70-T20/BA	312	75-B0165/5	333, 395

70

70-B0702/6 286

75-B0165/6	333
75-B2210/UP1	331
75-B2212	331
75-B2214	331
75-B2222	331
75-B2312	331
75-B2314	331
75-B2322	331
75-D1122	334, 335
75-D1123/C	334
75-D1123/D	334, 335
75-D3521	337
75-PV0008	328
75-PV1650	333

76

76-B0030	340, 341
76-B0033/4	128, 320, 341
76-B0033/6	320, 341
76-B0033/D	341
76-B0033/E	321, 341
76-B0034	340, 341
76-B0042/1	339
76-B0043/4	339
76-B0056/A	339
76-B0057	339
76-B0058/A	339
76-B0058/B	339
76-B0059	339
76-B0060	339
76-B0066/1	37
76-B0066/2	37
76-B0066/A	160, 343
76-B0066/B	37, 343
76-B0067/A	343
76-B0067/B	343
76-B0067/C	343
76-B0072	32, 347
76-B0075/1	32
76-B0075/6	32
76-B0075/9	32, 347

76-B0075/B	32, 347
76-B0075/HM	347
76-B0078/F	128, 321, 341
76-B0088	344
76-B0702	32, 347
76-B0704	32, 347
76-B3802	340, 341
76-B3803	341
76-B3804	341
76-B4000/CB	338, 339
76-B4432	338
76-B4433	338
76-B4434	338
76-B4442	338
76-B4443	338
76-B4444	338

77

77-B0090	344
77-B0091	344
77-B0202/B	355, 379
77-PV46A02	351
77-PV0077/C	346
77-PV46202	351
77-PV46204	351
77-PV47005	353
77-PV75200/UP	354
77-PV75202	354
77-PV75204	354
77-PV75210	355
77-PV75220	355
77-PV75230	355
77-PV75302	355
77-PV75304	355

78

78-PV0250/2	360
78-PV0250/3	360
78-PV0250/4	360
78-PV0250/5	360
78-PV0250/6	360

78-PV0250/7	359
78-PV0250/8	360
78-PV0250/10	360
78-PV0250/11	360
78-PV0255	358, 359, 361
78-PV2520/15	359
78-PV2522	358, 359

79

79-PV70I02	374
79-PV74A02/I2	373
79-PV71102	351

80

80-B0093	376
80-B0163/1	378
80-B0163/2	378
80-B0163/C	378
80-B0176	381
80-B0178/2	379
80-B0178/A	379
80-B0179	380
80-B0180	139, 380
80-B0181	139, 380
80-B0185/B	379
80-B0187/A	379
80-B0192	381
80-B0193	381

81

81-2600/2	403
81-B0010	384
81-B0099/B	384
81-B0100/1	385
81-B0100/D	384, 385
81-B0101/E	384, 385
81-B0109	385
81-B0110/A	385
81-B0110/B	385
81-B0113	385
81-B0114	389

82-P0373	318, 320	83-C0320	243, 354	86-D1329	40
82-P0374	318	83-C0321	243, 354	86-D1332	38
82-P0375	125, 126, 128, 318, 320, 321	83-C0322	243, 354	86-D1348	131, 158, 159
82-P0376	318	83-C0323	243, 354	86-D1408/D	378
82-P0390	109	83-C0324	243, 355	86-D1445	401
82-P0391	109	83-C0350	242, 243	86-D1449	282
82-P0392	109	83-C0351	242	86-D1450	401
82-P0393	109, 241	83-C0365	242, 243	86-D1453	401
82-P0398	108, 109, 209, 241	83-C0366	243	86-D1601	21
82-P0399/1	109, 209, 241	83-D2020	243, 253, 256	86-D1602	21
82-P0399/C	109, 209, 241	86		86-D1603	21
82-P0700	202	86-D0805	272, 377	86-D1619	214
82-P0801/E	176, 192	86-D0819	35, 36, 82, 143, 334, 335, 401	86-D1630	40
82-P8000/PC	223	86-D1001	40	86-D1645	21
82-P9008	82, 85, 98, 107, 137, 234, 235, 262, 263	86-D1003	394	86-D1672	20
82-PV0160/10MF	400, 401	86-D1004	157	86-D1673/G	20
82-Q0200	202	86-D1006	155	86-D1675	20
82-Q0800/3	100, 254	86-D1037	156, 157	86-D1685	20
82-Q0800/TRM	254	86-D1038	157	86-D1800	120, 121, 122
82-SW/CMU	125, 126, 127, 128, 129, 341	86-D1040	157	86-D2001	82, 143
82-SW/DC	174, 176, 177	86-D1041	157	86-D2003	333, 334, 335
82-SW/DM	192, 193	86-D1042	157	86-D2004/1D	333
82-SW/EM	174, 176, 177, 311	86-D1044	390	86-D2004/3	143
82-SW/UTS	173, 176, 177	86-D1073	37	86-D2005	82, 143, 334, 335
82-SW/VS	275	86-D1075	148	86-D2015	238, 381
82-T1000/40M	123	86-D1110	35, 36	86-D2064	82, 143, 333, 334, 335
82-T1000/50M	126	86-D1111	35, 36, 401	86-D2250	243
82-T1007/F	340	86-D1112	36		
82-T1009/F	340	86-D1113	35, 36		
82-T2502/CMU	322, 323	86-D1115	392		
82-T2502/UTS	322, 323	86-D1120	392		
		86-D1125	36		
		86-D1126	36		
83		86-D1127	36, 37		
83-C0300/1	241, 243	86-D1128	36		
83-C0300/2	242, 243	86-D1171	40		
83-C0301/1	241, 243	86-D1180/1	21, 31		
83-C0301/D	241, 243	86-D1188	390		
83-C0319	354	86-D1189	390		

FACTORES DE CONVERSIÓN

Los símbolos en cursiva son los relativos a las unidades "SI".

FUERZA

1 N	= 0,10197 kgf = 0,224809 lbf
1 kN	= 1000 N = 101,971 kgf = 224,809 lbf = 0,101971 t
1 kgf	= 9,80665 N = 2,20462 lbf

PESO

1 kg	= longitud: 0,01968413 cwt; corto: 0,02204622 cwt = 2,20462 lb
1 g	= 0,03527 oz
1 t	= 1000 kg = longitud: 0,984221 ton; corto: 1,102311 ton
1 cwt	= longitud: 50,802424 kg; corto: 45,35929 kg
1 lb	= 0,45359 kg
1 oz	= 28,349 g

CAPACIDAD, VOLUMEN

1 m ³	= 1,30795 yd ³
1 dm ³ (litro)	= 0,03531 pies ³ = 1,7605 pinta = 0,21997 gal. imp. = 0,2642 gal. EE.UU.
1 cm ³ (ml)	= 0,06102 pulg. ³ = 0,0352 fl oz
1 yd ³	= 0,76455 m ³
1 pie ³	= 28,3168 dm ³
1 pulg. ³	= 16,3871 cm ³
1 gal imp	= 4,54609 dm ³
1 gal. EE. UU.	= 3,78541 dm ³
1 pinta	= 0,56826 dm ³
1 fl oz	= 28,4131 cm ³

LONGITUD

1 m	= 1,0936 yardas = 3,281 pies = 39,370 pulg.
1 km	= 0,6214 millas
1 yarda	= 0,9144 m
1 pie	= 30,48 cm
1 pulg.	= 25,4 mm
1 milla	= 1,6094 km

PRESIÓN, TENSIÓN

1 Pa (N/m ²)	= 0,01 mbar = 0,000145 lbf/pulg. ² (psi)
1 kPa (kN/m ²)	= 0,01 kgf/cm ² = 10 mbar = 20,885 lbf/pie ² = 0,2953 en Hg
1 MPa	= 10,2 kgf/cm ²
1 lbf/pulg. ² (psi)	= 0,07031 kgf/cm ² = 6,89476 kPa
1 lbf/pie ²	= 47,8803 Pa
1 tonf/pie ²	= 1,094 kgf/cm ² = 107,252 kPa
1 bar	= 100 kPa = 14,5038 lbf/pulg. ²
1 mbar	= 100 Pa = 2,0885 lbf/pie ²
1 atm	= 101,325 kPa = 14,6959 lbf/pulg. ²
1 mm Hg (torr)	= 133,322 Pa = 0,01934 lbf/pulg. ²
1 mm H ₂ O	= 9,80665 Pa

DENSIDAD

1 kg/m ³	= 1,686 lb/yd ³
1 g/cm ³	= 62,4280 lb/pie ³
1 ton/yd ³	= 1328,94 kg/m ³
1 lb/yd ³	= 0,593 kg/m ³
1 lb/pulg. ³	= 27,6799 g/cm ³

ENERGÍA

1 MJ	= 0,277778 kWh
1 J	= 0,737562 pie lbf
1 kgf m	= 9,80665 J
1 Btu	= 1,05506 kJ

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

1 General

- 1.1 “La Empresa” se refiere a CONTROLS o su subsidiaria en propiedad o cualquier Empresa asociada.
- 1.2 Por “los productos” se entiende los equipos o servicios que son objeto de este Contrato.
- 1.3 “El Cliente” se refiere a la persona, firma o Empresa que contrata la compra, total o parcial, de los productos de la Empresa.
- 1.4 Cualquier contrato celebrado por la Empresa para el suministro de productos está sujeto a estas condiciones. Cualquier escrito o documento adjunto a cualquier formulario de orden de compra, documento o correspondencia no se incluirá ni estará implícito salvo que se acuerde previamente por escrito y esté firmado por un representante autorizado de la Empresa.
- 1.5 Ningún pedido de suministro derivado de un presupuesto o de cualquier otro modo se considerará aceptado ni constituirá un contrato legalmente exigible con la Empresa hasta que esta lo acepte por escrito o hasta la entrega de los productos, lo que se produzca primero.
- 1.6 La Empresa no acepta ninguna responsabilidad por cualquier inexactitud o error en los pedidos que se realicen por teléfono.

2 Descripciones y especificaciones

Las descripciones, especificaciones e ilustraciones contenidas en catálogos, listas de precios y otros folletos o material descriptivo elaborado por la Empresa no formarán parte del contrato y no serán vinculantes para esta. Los nombres, direcciones y marcas registradas en las ilustraciones indican la propiedad de las ilustraciones y no se debe considerar necesariamente que se refieran a los fabricantes. Cualquier descripción proporcionada de los productos es solo a efectos de identificación y no constituye una venta por descripción o muestra.

3 Plazo de entrega

Cualquier fecha de envío indicada por la Empresa se da de buena fe exclusivamente a modo de estimación. Si bien la Empresa se esforzará por realizar la entrega dentro del plazo establecido, dicha fecha no será esencial en el contrato y el Cliente estará obligado a aceptar los productos cuando estén disponibles. La Empresa no será responsable por ninguna pérdida o daño, retraso en el tránsito o pérdidas derivadas o de otro tipo, como la pérdida de beneficios resultante

de cualquier manera de la demora en la entrega, sea cual fuere la causa, incluso en los casos en que la Empresa haya acordado expresamente por escrito una fecha de entrega, ni tampoco se considerará como incumplimiento de contrato el hecho de no entregar en la fecha o dentro del período designado por la Empresa.

4 Precio

- 4.1 Todos los plazos y precios presupuestados por la Empresa o mostrados en cualquiera de las listas de precios, catálogos, etc., de la Empresa están sujetos a modificaciones sin previo aviso.
- 4.2 Todos los presupuestos y precios impresos de los productos son franco almacén y no incluyen IVA, embalaje, gastos de transporte, franqueo, seguro, tarifas portuarias, instalación, puesta en servicio y otros costes, salvo que se especifique expresamente lo contrario.
- 4.3 La Empresa se reserva el derecho a ajustar el precio en cualquier momento antes de la entrega de los productos para tener en cuenta cualquier aumento en el coste de las materias primas, la mano de obra o los servicios o cualquier fluctuación de divisas, aumento de impuestos o derechos, o cualquier otra cuestión que afecte al coste para la Empresa en el cumplimiento del contrato.
- 4.4 Las modificaciones a cualquier pedido solo se aceptarán previo acuerdo. Los pedidos cancelados antes de la entrega estarán sujetos a un cargo por cancelación. Para los pedidos cancelados después de la entrega, la Empresa se reserva el derecho de imponer un cargo de manipulación no inferior al 15 % sobre los productos devueltos, salvo en el caso de que los productos sean devueltos debido a defectos o por artículos faltantes en la entrega, que la Empresa tiene el deber de rectificar en virtud de los términos del Acuerdo.
- 4.5 La instalación y la puesta en marcha se presupuestarán únicamente a petición específica del Cliente.
- 4.6 La Empresa se reserva el derecho a modificar cualquier error u omisión accidental en los presupuestos y facturas.

5 Pago

- 5.1 El cumplimiento de las condiciones de pago es esencial.
- 5.2 El Cliente no tendrá derecho a compensación, ya sea legal o de otro tipo.
- 5.3 La Empresa se reserva el derecho a exigir, en cualquier momento y a su discreción, una garantía para el pago antes de entregar o continuar con cualquier pedido.

- 5.4 Todas las cuentas son pagaderas en su totalidad al realizar o entregar el pedido, salvo que la Empresa lo acuerde expresamente por escrito de otro modo.
- 5.5 Para todas las cuentas de crédito aprobadas por la Empresa por escrito para:
 - 5.5.1 Clientes nacionales: los pedidos deben incluir dos referencias comerciales y una referencia bancaria. La entrega de los productos correspondientes a un pedido inicial de este tipo se efectuará cuando se disponga de las referencias y se haya establecido un límite de crédito. Todas las facturas deben pagarse en su totalidad antes del último día del mes siguiente a la fecha de la factura.
 - 5.5.2 Clientes extranjeros: el pago debe realizarse mediante una carta de crédito irrevocable, pagadera a la vista y confirmada por un Banco de primera clase, salvo que la Empresa haya acordado otros términos por escrito.
- 5.6 Cuando se entreguen los productos en varias entregas o en el curso de dos o más entregas separadas, cualquier incumplimiento en esos pagos en la fecha de vencimiento, o antes de esta, dará derecho a la Empresa, a su discreción, a considerar el contrato de venta como anulado por el Cliente y, en tal caso, la Empresa se reserva todos los derechos al respecto que puedan acumularse para ella antes de dicha rescisión.
- 5.7 En caso de impago, retraso en el pago u otro incumplimiento por parte del Cliente, la Empresa tendrá derecho a recuperar todos los costes legales en los que haya incurrido, así como los intereses sobre el importe pendiente, calculados al 0,5 % por mes natural o la parte del mes correspondiente.

6 Traspaso de propiedad y riesgo

- 6.1 El riesgo de los productos se transmitirá al Cliente en el momento de la entrega o recogida por su parte o por su transportista.
- 6.2 La titularidad de los productos seguirá siendo propiedad de la Empresa y solo se traspasará al Cliente cuando este haya efectuado el pago completo de todos los importes adeudados a la Empresa. El Cliente no podrá revender, ceder o constituir como garantía los productos adquiridos sin haber abonado previamente su precio total a la Empresa. Cualquier proceso de ejecución por parte de terceros que pueda afectar a dichos productos se deberá notificar inmediatamente a la Empresa. Nada de lo aquí expuesto conducirá a interpretar que el Cliente es un Agente de la Empresa a los efectos de cualquier reventa.
- 6.3 El Cliente acepta que, mientras se adeuden dichos

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

importes, la Empresa podrá, en cualquier momento, entrar en las instalaciones del Cliente y retirar los Productos de las mismas y que, antes de efectuar dicho pago, el Cliente deberá mantener dichos Productos separados e identificables a tal efecto.

7 Inspección

- 7.1 El Cliente tiene la obligación de inspeccionar los productos en el momento de la entrega o de la recogida, según sea el caso.
- 7.2 Las reclamaciones por daños en tránsito o por artículos faltantes en la entrega de los productos solo se considerarán si los transportistas y la Empresa reciben una notificación por escrito de dichos daños en los 3 días hábiles siguientes a la entrega o, en caso de pérdida de los productos en tránsito, en los 8 días hábiles siguientes a la fecha de envío.
- 7.3 En todos los casos en los que se presenten reclamaciones por defectos o por artículos faltantes, la Empresa no será responsable de las mismas salvo que se le conceda la oportunidad de inspeccionar los productos antes de que se haga uso de estos o si el Cliente realiza cualquier alteración o modificación de los mismos.

8 Derechos de propiedad

- 8.1 La Empresa garantiza que tiene derecho a vender los productos. Dicha garantía incluye específicamente la propiedad por parte de la Empresa de los derechos de patente y de autor necesarios para que el Cliente pueda utilizar los Productos para los fines indicados. Sin embargo, nada de lo dispuesto en el presente Contrato se considerará que otorga al Cliente el derecho a fabricar o reproducir de cualquier forma los productos o reproducir o utilizar cualquier derecho de propiedad intelectual de la Empresa o de sus agentes.

9 Garantía y responsabilidad

- 9.1 No se ofrece ninguna declaración ni garantía sobre la idoneidad de los productos para ningún fin en particular y el Cliente deberá comprobarlo por sí mismo y será totalmente responsable de ello.
- 9.2 A menos que no se haya pactado de otra forma, todos los Productos suministrados están cubiertos por una garantía de 12 meses desde la fecha de entrega a excepción de las prensas de compresión que cuentan con una garantía de 24 meses. Sin perjuicio del cumplimiento de todas las instrucciones de instalación, uso, almacenamiento, mantenimiento y funcionamiento, la Empresa reparará o sustituirá cualquier mercancía fabricada por ella con respecto a los defectos que surjan únicamente de mano de obra o materiales defectuosos,

siempre que se devuelvan a portes pagados a la Empresa. Se pueden solicitar a la Empresa otros detalles de la garantía en cualquier momento y se indicarán adecuadamente en los folletos, manuales, presupuestos o facturas de la Empresa. En aquellas circunstancias en que se realice una notificación alternativa al Cliente, los detalles de esta alternativa prevalecerán sobre cualquier otro detalle de la garantía.

- 9.3 En el caso de cualquier producto no fabricado por la Empresa, pero suministrado por ella o incorporado a los productos de la Empresa, esta no puede proporcionar ninguna garantía, pero cederá o transferirá al Cliente el beneficio de cualquier garantía de este tipo que la Empresa haya recibido de su proveedor.

10 Seguro

Cuando los productos estén asegurados por la Empresa a su discreción o a petición del Cliente, los cargos se incluirán en la factura. La responsabilidad de la Empresa en virtud del seguro se limitará a la cantidad recibida por ellos o al valor de los productos, lo que sea menor, y la Empresa no tendrá ninguna obligación de iniciar procedimientos para la recuperación de pérdidas o daños. No obstante, cuando los productos estén asegurados bajo la Póliza de Carga de Cobertura Abierta de la Empresa, se cederán los derechos de esta póliza, siempre que sea posible, al consignatario/Cliente, y cualquier reclamación será gestionada por ellos de acuerdo con el ICC (A) 1.1.82.

11 Embalaje

- 11.1 Salvo que se indique expresamente por escrito lo contrario, el embalaje en virtud del contrato no está incluido en el precio del contrato y será objeto de un cargo adicional por parte de la Empresa. La Empresa no garantiza la idoneidad de los embalajes para fines de almacenamiento o cualquier otro que no sea el transporte de los productos hasta el destino contractual designado.
- 11.2 En todos los casos, los contenedores, botellas, embalajes y materiales de embalaje no son retornables.

12 Responsabilidad

- 12.1 Nada de lo aquí expuesto se considerará que excluye o restringe la responsabilidad de la Empresa por muerte o lesiones personales que resulten totalmente de la negligencia de la Empresa.
- 12.2 La Empresa no será responsable por ninguna pérdida derivada o indirecta sufrida por el Cliente, tanto si esta pérdida se deriva de un incumplimiento de las obligaciones contractuales o de cualquier otra manera,

incluida la pérdida derivada de la negligencia de la Empresa. Ejemplos no exhaustivos de pérdidas derivadas o indirectas serían:

- 12.2.1 pérdida de beneficios
 - 12.2.2 pérdida de contratos
 - 12.2.3 daños a la propiedad del Cliente o de cualquier otra persona
 - 12.2.4 lesiones personales al Cliente o a cualquier otra persona (excepto en la medida en que dichas lesiones sean totalmente atribuibles a la negligencia de la Empresa).
 - 12.3 El Cliente se compromete a indemnizar a la Empresa por todas las reclamaciones realizadas contra la Empresa por cualquiera de sus empleados, Clientes o cualquier otra persona cuya responsabilidad hubiera quedado excluida por esta cláusula, si la reclamación hubiese sido realizada contra la Empresa por el Cliente.
 - 12.4 La Empresa no será responsable por ningún daño directo o derivado como resultado del uso del equipo para ningún otro propósito que no sea el acordado, ni de ningún uso no establecido y acordado en las especificaciones de la Empresa, ni de ningún fallo o defecto que surja de la falta de divulgación de información relevante y pertinente por parte del Cliente a la Empresa. Si se tergiversa o se omite el propósito de los productos, la Empresa no tendrá ninguna obligación de ninguna manera, y la responsabilidad y la obligación se transferirán al Cliente.
 - 12.5 La Empresa no será responsable por ningún daño directo o derivado que surja como resultado del incumplimiento por parte del Cliente de los términos del manual de instrucciones suministrado con los productos o de los requisitos especificados para el mantenimiento y la calibración de los productos.
 - 12.6 El Cliente reconoce que el uso correcto de los productos solo puede ser realizado por personal debidamente capacitado. La capacitación en el uso del equipo proporcionado por la Empresa está disponible mediante pago. En consecuencia, la Empresa no será responsable en modo alguno por cualquier daño directo o derivado que surja como resultado del uso de la mercancía por parte de personal con experiencia o formación inadecuadas.
- ## 13 Reparaciones
- La Empresa no se hace responsable de los daños a los productos enviados para su reparación o examen, ni de los daños incidentales a los vidrios, aparatos e instrumentos delicados en el curso de la reparación. El tiempo que se dedique al examen preliminar de un artículo puede cobrarse en caso de que no se solicite su reparación. Los productos devueltos para su reparación

deben enviarse a portes pagados y estar claramente etiquetados con el nombre y la dirección del remitente. Antes de enviar los productos, se debe avisar a la Empresa por fax indicando claramente el método de envío, la descripción de los productos y el valor para la aduana. Al mismo tiempo, se debe enviar una carta detallando el trabajo requerido.

14 Planos y esquemas

La Empresa se reserva el derecho a cobrar por la preparación de todos los planos y esquemas que prepare ya sea para la presentación de presupuestos o para la ejecución de cualquier pedido. Planos y esquemas son propiedad de la Empresa.

15 Fuerza mayor

- 15.1 La Empresa no será responsable por la falta de entrega de los productos que se derive de circunstancias que escapen a su control.
- 15.2 Ejemplos no exhaustivos de tales circunstancias serían los casos de fuerza mayor, guerra, disturbios, explosiones, condiciones climáticas anormales, incendios, inundaciones, huelgas, cierres patronales, medidas o reglamentos gubernamentales, demoras por parte de los proveedores, accidentes o escasez de materiales, mano de obra o instalaciones de fabricación.
- 15.3 En caso de que la Empresa no pueda realizar la entrega en las circunstancias anteriores, deberá notificar al Cliente por escrito este hecho tan pronto como sea razonablemente posible tras su descubrimiento.
- 15.4 Si las circunstancias que impiden la entrega continúan seis meses después de que el Cliente reciba la notificación de la Empresa, cualquiera de las partes podrá notificar por escrito a la otra parte la cancelación del contrato.
- 15.5 Si el contrato se cancela de esta manera, la Empresa reembolsará cualquier pago que el Cliente ya haya hecho a cuenta del precio (sujeto a la deducción de cualquier cantidad que la Empresa tenga derecho a reclamar al Cliente), pero la Empresa no será responsable de compensar al Cliente por cualquier pérdida o daño adicional causado por el incumplimiento de la entrega.

16 Exportación

- 16.1 El Cliente será el único responsable de asegurar que se cumplan las normativas de importación o de otro tipo de cualquier país o distrito al que se vayan a exportar los productos y la Empresa no tendrá responsabilidad alguna en caso de que los productos incumplan posteriormente los requisitos de dichas normativas.

- 16.2 El Cliente informará a la Empresa de cualquier traslado posterior de los productos a terceros y de su uso propuesto, de modo que la Empresa pueda asegurarse de que el contrato cumple con las restricciones o embargos a la exportación que puedan establecer periódicamente los gobiernos europeos. En caso de que dichas restricciones impidan a la Empresa cumplir con sus obligaciones contractuales, el contrato se considerará sujeto a Fuerza Mayor y se tratará de conformidad con la cláusula 15. Si un Cliente, a sabiendas o no, proporciona información engañosa a la Empresa, deberá indemnizarla por cualquier penalización, sanción u otros gastos incurridos como resultado de ello.

17 Cancelación

- 17.1 Si el Cliente no abona el precio del contrato a la Empresa en la fecha de vencimiento; si se aplica algún embargo o ejecución sobre sus bienes o activos; si el Cliente ofrece realizar algún esquema de pagos, concurso acreedores o declaración de quiebra; si se le designa a un administrador judicial para cualquier parte de su empresa o activos, o si se aprueba una resolución para su disolución, la Empresa podrá tratar todas las sumas adeudadas o que venzan en cualquier entrega como inmediatamente pagaderas, suspender o cancelar otras entregas, exigir el pago por adelantado de las mismas, recuperar cualquier mercancía que no se haya vendido en cualquier lugar en el que se encuentre almacenada o tratar el contrato como rechazado por el Cliente, pero sin perjuicio de cualquier otro derecho que la Empresa pueda tener.
- 17.2 La anulación de un pedido por parte del Cliente por cualquier motivo dará derecho a la Empresa al pago de todos sus gastos y pérdidas derivados del mismo. Dicha notificación de cancelación por parte del Comprador no se considerará aceptada por la Empresa en ausencia de un acuerdo específico por escrito de la Empresa al respecto. En todo caso, la Empresa se reserva todos los derechos que pueda tener en virtud de la legislación vigente.

18 Sustancias venenosas

La venta de venenos está regulada por la Ley de Farmacia y Sustancias Venenosas de 1933, la Lista de Sustancias Venenosas y las Reglas de Sustancias Venenosas. Solo se suministrarán artículos clasificados como venenos a las personas que las necesiten para su uso en la enseñanza o la investigación científica y a los usuarios y vendedores autorizados. Para todas las sustancias venenosas, se requiere una petición por escrito en el formulario de pedido oficial del comprador,

firmado por el comprador, indicando su nombre, dirección, comercio, negocio o profesión y el propósito para el cual se requiere la sustancia venenosa. No se suministrarán sustancias venenosas para las ventas en efectivo, sino únicamente cuando se realice la facturación contra cuentas acreditadas.

19 Avisos

Cualquier aviso que deba realizarse en virtud del presente documento se hará por escrito y se considerará debidamente entregado si se envía o se entrega a la parte interesada a la dirección especificada o a cualquier otra dirección que esa parte pueda notificar periódicamente por escrito y, si se envía por correo, se considerará que ha sido notificada cuarenta y ocho horas después del envío.

20 Cesión

Ni la Empresa ni el Cliente cederán o transferirán, ni pretenderán ceder o transferir, el contrato o los beneficios del mismo a ninguna otra persona sin el consentimiento previo de la otra parte.

21 Ley adecuada y jurisdicción

El contrato se registrará e interpretará de acuerdo con la ley italiana y los tribunales italianos tendrán jurisdicción no exclusiva respecto a cualquier conflicto que surja en relación con el mismo. El Cliente acepta irrevocablemente someterse a la jurisdicción de los tribunales italianos en caso de que la Empresa inicie cualquier litigio en relación con el mismo.



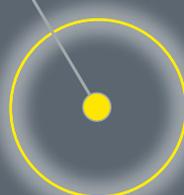
HORMIGON



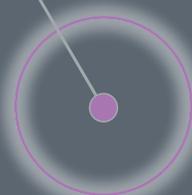
BASES DE CARRETERAS



ASFALTO

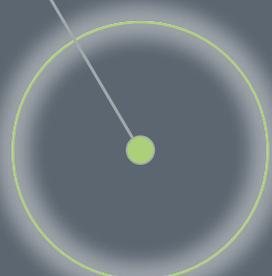


LAB GENERAL

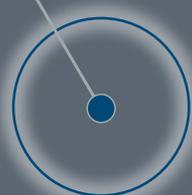


ACERO

ARIDOS



MECANICA DE SUELOS



CONTROLSGROUP

www.controls-group.com

T +39 02 92184 1

F +39 02 92103 333

E sales@controls-group.com

ITALIA (Sede central)

CONTROLS S.p.A.

www.controlsitalia.it

AUSTRALIA

IPC Global

www.controls-group.com/ipcglobal

FRANCIA

CONTROLS S.à r.l.

www.controls.fr

MEXICO

Equipos de Ensaye CONTROLS S.a. de c.v.

www.controls.com.mx



CONTROLS S.p.A.
está certificada **ISO 9001:2015**

En línea con su constante programa de investigación y desarrollo de productos, CONTROLS S.p.A se reserva el derecho a modificar las especificaciones de sus equipos en cualquier momento.

POLONIA

CONTROLS Polska Sp. z o.o.

www.controls.pl

ESPAÑA

Equipos de Ensayo CONTROLS S.a.

www.controls.es

REINO UNIDO

CONTROLS Testing Equipment Ltd

www.controlstesting.co.uk

USA

Controls Group USA Inc.

www.controls-usa.com