

Compactación Marshall

NORMA

- ▶ ASTM D6926 ▶ EN 12697-10
- ▶ EN 12697-30

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

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



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")



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 76-B0030/A 76-B3802	34-V1072 34-V1172 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

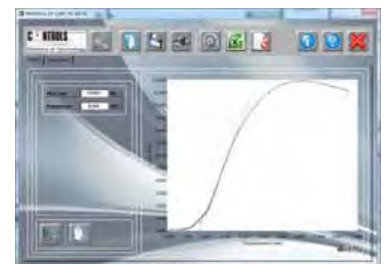
Molde de estabilidad para muestras de 71,4 mm de diámetro



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-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

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