

## Ensayos de dureza de metal sin igual

El dispositivo de ensayo de dureza Equostat 3 puede ser conectado tanto en la plataforma Equotip 3 portátil como directamente en el PC, con guía del usuario gráfica.

### Mediciones de dureza fáciles

Los dispositivos de ensayo de dureza estacionarios sólo pueden acomodar piezas de ensayo de tamaño limitado. Además, el transporte de las piezas de ensayo frecuentemente es difícil. Por el otro lado del espectro, los ensayos de rebote de Leeb presentan limitaciones con respecto a la masa y espesor mínimos de la muestra. El Equostat 3 funciona bien en entornos exteriores, de fábrica y laboratorio; y presenta pocas exigencias con respecto a las geometrías de las piezas de ensayo. La sonda Equostat 3 puede conectarse directamente en un ordenador portátil o PC, en los cuales se visualizarán los cuadros de diálogo de la guía de usuario, así como las lecturas de dureza. Alternativamente, la sonda se conecta en el dispositivo indicador Equotip 3 para combinar el principio de Rockwell de Equostat 3 con el principio de rebote de Leeb de Equotip, para convertirse en el dispositivo de ensayo de dureza más versátil.

### Mediciones estables según DIN 50157 y ASTM B724

En contraposición a otros métodos de ensayo de dureza portátiles, como UCI, Equostat 3 genera (por mediciones de profundidad de penetración) auténticas lecturas de dureza en lugar de un valor comparativo. En comparación con los dispositivos de ensayo estacionarios, Equostat 3 usa un indentador más filoso y cargas más bajas. El método de medición está normalizado tanto según DIN 50157 (metales) como según ASTM B724 (aluminio). Las conversiones de la dureza Rockwell en muchas otras escalas observan las tablas ISO 18265 ó bien ASTM E140. El Equostat 3 visualiza la curva de la señal, así como las instrucciones de operación en tiempo real. Esto le permite al usuario obtener las mediciones más repetitivas de cualquier dispositivo de ensayo de dureza comercial.

### Ventajas para el cliente

**Conformidad con las normas:** Auténticas lecturas de dureza en lugar de valores comparativos; de acuerdo a DIN 50157 y ASTM B724 con conversiones ISO 18265 o ASTM E140.

**Singularidad:** El primer dispositivo de ensayo de dureza que puede conectarse directamente en un PC y en la plataforma de ejecución de ensayos Equotip 3 portátil.

**Guía del usuario:** El usuario es instruido precisamente acerca del momento de aplicar y soltar las cargas de ensayo; la curva de la señal visualizada le permite al usuario juzgar la calidad de la medición.

**Repetibilidad:** Sin rival entre los competidores.

**Robustez:** El nuevo indentador Equostat 3 es extremadamente durable; la sonda dispone de un nuevo manguito de protección de goma.

**Versatilidad:** La pinza de medición, la base magnética y las bases especiales se adaptan a la mayoría de las formas de las muestras.

**Software:** El paquete de software de PC Equolink 3 incluido satisface las exigencias de una administración de datos profesional.

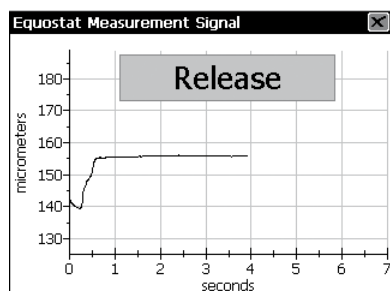
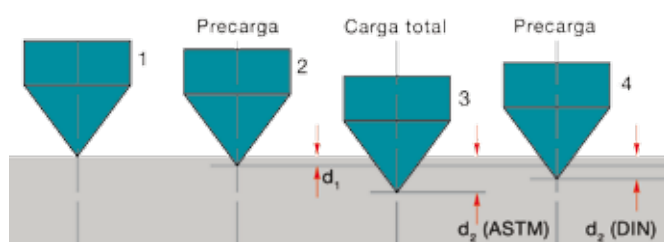
## El principio de Rockwell portátil

El principio de la ejecución de ensayos de dureza en el Equostat 3 le sigue al ensayo de Rockwell estacionario. Durante las mediciones con la sonda Equostat 3, un indentador de diamante es hincado en la pieza de ensayo la cual deberá ser medida, y a continuación es desprendido del material. La profundidad de indentación del diamante es, medida continuamente mientras que la carga es aplicada y soltada. De las profundidades de indentación  $d_1$  y  $d_2$  registradas para dos cargas definidas se calculará la diferencia:  $\Delta = d_2 - d_1$ . La diferencia  $\Delta$  es una medida para la dureza del material y es independiente de la dirección del ensayo.

Existen tres diferencias principales frente a los ensayos de Rockwell estacionarios convencionales:

1. Las cargas de ensayo son más bajas.
2. El indentador de Equostat 3 es más filoso.
3. Los tiempos de mantenimiento durante un ensayo son más breves.

## Una funcionalidad a la medida de las necesidades del usuario



### Medición basada en DIN 50157

Ambas mediciones de profundidad  $d_1$  y  $d_2$  se ejecutarán para la precarga, primero durante la aplicación ( $d_1$ ), y a continuación después de soltar la carga total ( $d_2$ ). La diferencia entre las profundidades  $d_1$  y  $d_2$  proviene de la respuesta de deformación del material a la penetración.

### Medición basada en ASTM B724

Las mediciones de profundidad son ejecutadas para la precarga ( $d_1$ ) y la carga total ( $d_2$ ), respectivamente.

### Cuadros de diálogo de la guía de usuario

La señal de medición es visualizada en tiempo real en una pantalla de PC o en el dispositivo indicador Equotip 3. Esto le permite al usuario juzgar la calidad de la medición en curso mediante la evaluación de la curva de la señal.

## Las mediciones son no destructivas

Debido a las bajas cargas de ensayo, Equostat 3 sólo penetrará algunos micrómetros en la pieza de ensayo, haciendo que el ensayo sea particularmente apropiado para:

- Superficies sensibles a rascaduras y pulidas
- Piezas, perfiles y tubos delgados, de un espesor de pared  $\leq 2$  mm
- Perfiles de dureza en la zona afectada por el calor de soldaduras



Sonda Equostat 3 conectada en PC

## Ventajas clave frente a otros métodos de ensayo de dureza

El Equostat 3 dispone de una gran cantidad de ventajas en comparación con otras técnicas de ensayo de dureza:

En comparación con:	Las ventajas clave de Equostat 3 son las siguientes:
Rockwell estacionario	Las cargas más bajas de Equostat 3 permiten el ensayo de capas superficiales
Brinell estacionario	Las indentaciones de Equostat 3 son mucho más pequeñas
Martillo Poldi	Equostat 3 es una medición directa al contrario de un ensayo comparativo
Vickers estacionario	No se requiere ninguna lectura óptica en Equostat 3
Micro-Vickers	Equostat 3 también puede ser usado en entornos sucios
Rebote de Leeb	Equostat 3 no exige ningunos requisitos referentes al peso de la muestra
Escleroscopio Shore	Las mediciones de Equostat 3 son independientes de la dirección de ensayo
UCI	Equostat 3 alcanza más ensayos repetitivos con menor dependencia del usuario; Equostat 3 es una medición directa al contrario de un ensayo comparativo
TIV	Equostat 3 dispone de indentadores de diamante muy robustos
Profundidad de penetración eléctrica	Con Equostat 3 también pueden ejecutarse ensayos en muestras no conductivas

## Requisitos de la pieza de ensayo

Configuración de la sonda	Espesor mínimo de la pieza de ensayo	Espesor máximo de la pieza de ensayo	Condición de la superficie de la pieza de ensayo	Curvatura de la superficie	Dureza máxima de la pieza de ensayo	Distancias mínimas	
Sonda de 50 N con pinza	1 mm con ~20 HB 130 µm con ~70 HRC	40 mm	Rugosidad media recomendada de la superficie $R_a < 2 \mu\text{m}$ para minimizar la dispersión, de datos	La base deberá usarse para superficies planas	70 HRC	Tres veces el diámetro de una indentación de ensayo	
Sonda de 50 N con base redonda estándar ( $\phi = 42 \text{ mm}$ )		No disponible					Son aceptables curvaturas muy pequeñas
Sonda de 50 N con trípode				Son aceptables curvaturas muy pequeñas	Recomendación: < 60 HRC		
Sonda de 50 N con base larga				Son aceptables curvaturas muy pequeñas	70 HRC		
Sonda de 50 N con base especial		18 - 70 mm de radio de la curvatura o 70 mm - $\infty$		70 HRC			

## La configuración de medición ideal para la aplicación

Equostat 3 ofrece una gama de adaptadores que permite acceder a diferentes lugares de ensayo y adaptarse a las preferencias de los usuarios.

- Adaptadores adicionales para pernos, alambres y tubos finos permiten además medir muestras con diferentes geometrías.
- Equostat 3 se puede automatizar con configuraciones de terceros de ensayo de un eje remoto y el paquete de automatización Equotip 3.



Adaptadores para diferentes aplicaciones




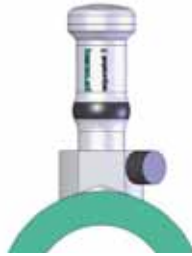
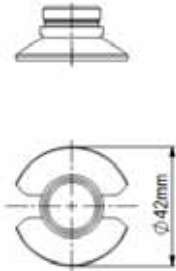

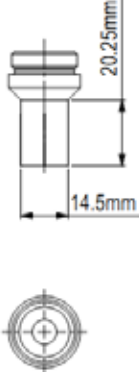
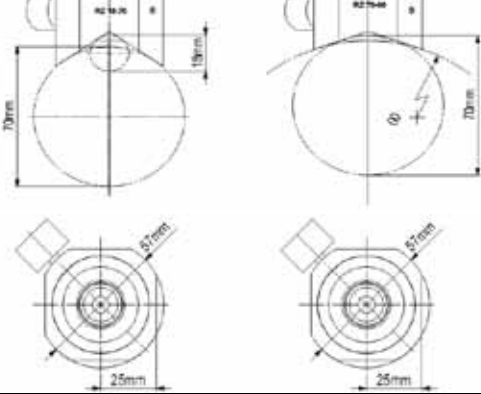


Pinza de medición



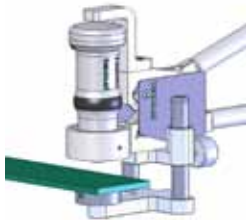



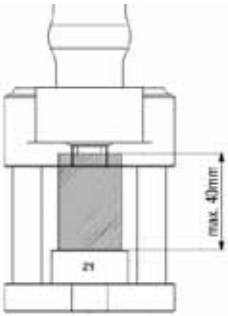
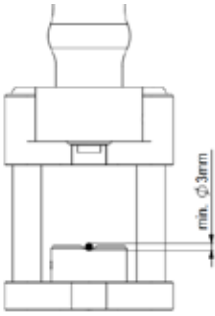
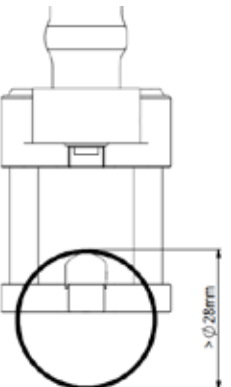
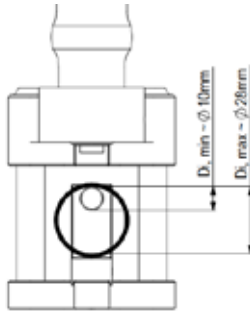
Base magnética

## Bases para muestras Equostat 3 manos libres:

			
			
<p><b>Base redonda estándar</b> Ideal para piezas planas y lugares de ensayo situados a más de 10 mm del borde.</p>	<p><b>Trípode</b> Diseñada para pruebas que requieren un posicionamiento exacto (soldaduras, zonas sometidas a influencia térmica)</p>	<p><b>Base para muestra larga</b> La solución ideal para geometrías limitadas y estrechas donde se necesita una gran precisión (soldaduras, zonas sometidas a influencia térmica)</p>	<p><b>Bases especiales RZ 18-70 y RZ 70-∞</b> Diseñadas para piezas de ensayo curvas como partes cilíndricas, tubos y tuberías</p>
N° de artículo 354 01 127 (incluido)	N° de artículo 354 01 130 (accesorio)	N° de artículo 354 01 141 (accesorio)	N° de artículo 354 01 250 (accesorio)      354 01 253 (accesorio)

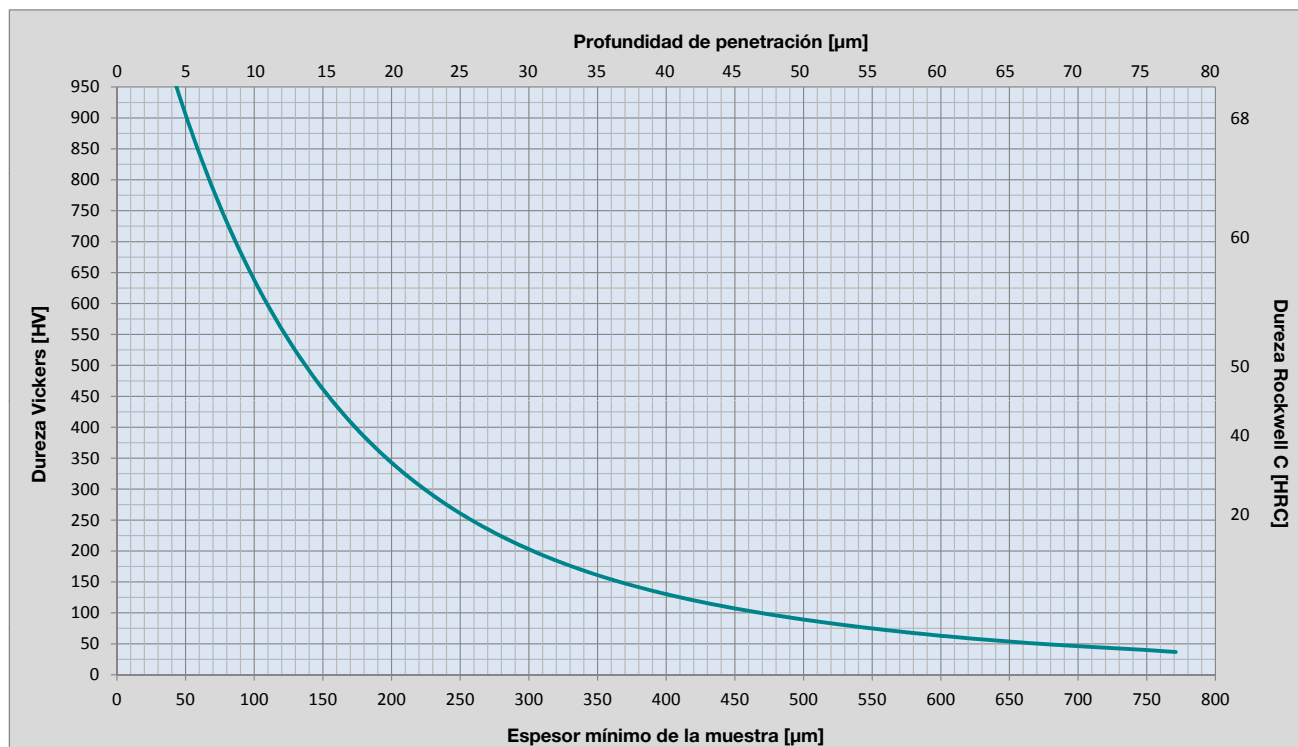
## Adaptadores para pinzas Equostat 3:

La pinza de medición Equostat 3 (n° de artículo 354 01 200) ha sido diseñada para piezas pequeñas, tuberías y geometrías difíciles.

			
			
<b>Soporte plano estándar Z1</b> (incluido)	<b>Soporte con entalladura en V Z2</b> N° de artículo 354 01 243 (accesorio)	<b>Soporte de tubería Z4+Z8</b> N° de artículo 354 01 229 (accesorio)	<b>Soporte de tubería Z4</b> N° de artículo 354 01 228 (accesorio)

## Medición de muestras finas y capas






DIN 50157, al igual que otras normas de ejecución de ensayos de dureza, especifica que el espesor de la muestra o capa objeto de ensayo debe tener un mínimo de 10 veces la profundidad de penetración del indentador durante la medición. Gracias a su diseño único, Equostat 3 posee una profundidad de penetración muy limitada lo que le proporciona una capacidad sin rival para medir muestras finas y capas. El gráfico que aparece a continuación sirve de guía para la profundidad de penetración y el espesor mínimo de la muestra.



## Datos técnicos del Equostat 3

<b>Sonda Equostat 3</b>	
Rango de medición (DIN)	19-70 HRC; 19-70 HMMRC; 67-638 HB; 35-950 HV; 60-86 HRA; 29-107 HRB; 225-2250 MPa; 69-94 HR15N; 88-96 HR15T
Resolución	0.1 μm; 0.1 HRA; 0.1 HRB; 0.1 HRC; 0.1 HRE; 0.1 HRH; 0.1 HR15N; 0.1 HR15T; 1 HB; 1 HV; 0.1 HS; 1 MPa
Exactitud de medición	~ ± 1.5 HRC
Dureza de ensayo máxima	70 HRC
Dirección de ensayo	Cualquier dirección (sin necesidad de corrección)
Cargas de ensayo	Precarga 10 N / carga total 50 N
Indentador de diamante	Ángulo 100.0° ±0.5°
<b>Dispositivo indicador Equotip 3</b>	
Dimensiones	170 x 200 x 45 mm (6.7 x 7.9 x 1.8 pulgadas)
Peso	780 g (27.5 onzas), más el paquete de baterías de 120 g (4.2 onzas)
Pantalla	4.7" QVGA LCD, con contraste y luz de fondo ajustables
Almacenamiento de datos interno	100'000 - 1'000'000 valores (dependiendo del tipo de datos)
Interfaz	Ethernet, USB 1.1, RS 232
Tipo de batería	Recargable de iones de litio, o 3 células "C" de tamaño estándar
Tensión de carga máx. de la batería	4.2 V
Tiempo de funcionamiento de la batería	Típicamente 10 horas
Temperatura de servicio	De 0 a + 50 °C (de 32 a 122 °F)
Humedad	Sin condensar, 90 % máx.

## Información de pedido

N° de pieza	Descripción	Imagen
354 01 000	<b>Dispositivo de ensayo de dureza Equostat 3 - Unidad de pinza</b> Consiste de: dispositivo indicador con soporte, adaptador AC, sonda Equostat 3 de 50 N (con 2.0m de cable USB de 4 polos, indentador, base redonda estándar, manguito de protección de goma), pinza de medición, bloque de ensayo Equostat 3 (~62 HRC), cable USB, CD Equotip con software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación, certificados del producto, estuche de transporte	
354 01 001	<b>Dispositivo de ensayo de dureza Equostat 3 - Unidad de medición a mano libre</b> Consiste de: dispositivo indicador con soporte, adaptador AC, sonda Equostat 3 de 50 N (con 2.0m de cable USB de 4 polos, indentador, base redonda estándar, manguito de protección de goma), bloque de ensayo Equostat 3 (~62 HRC), cable USB, CD Equotip con software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación, certificados del producto, estuche de transporte	
354 01 002	<b>Dispositivo de ensayo de dureza Equostat 3 - Unidad de PC</b> Consiste de: sonda Equostat 3 de 50 N (con 2.0m de cable USB de 4 polos, indentador, base redonda estándar, manguito de protección de goma), bloque de ensayo Equostat 3 (~62 HRC), CD Equotip con software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación, certificados del producto, estuche de transporte	
353 10 050	<b>Dispositivo de ensayo de dureza Equotip 3 - Unidad básica</b> Consiste de: dispositivo indicador con soporte, adaptador AC, cable USB, CD Equotip con software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación, certificados del producto, estuche de transporte	
353 00 091	<b>Equotip 3 Automation Package</b> Equotip 3 Automation Package Consiste de: código de activación, 2.0m de cable de 4 polos con conector de ramificación de automatización, CD Equotip con bibliotecas de automatización, software Equolink 3 y documentación del producto, manual de operación	

## Accesorios

N° de pieza	Descripción	N° de pieza	Descripción
354 01 200	Pinza de medición Equostat 3	357 41 100	Bloques de ensayo Equostat 3
354 01 127	Base redonda estándar Equostat 3	357 42 100	Bloque de ensayo Equostat 3 calibrado por Proceq (~45 HRC)
354 01 130	Tripode Equostat 3	357 44 100	Bloque de ensayo Equostat 3 calibrado por Proceq (~62 HRC)
354 01 141	Base larga Equostat 3		
354 01 250	Base especial Equostat 3, 18 mm - 70 mm	357 90 918	Calibraciones de bloques de ensayo por un instituto acreditado
354 01 253	Base especial Equostat 3, 70 mm - ∞	357 90 928	Calibración adicional en HB (ISO 6506-3)
354 01 137	Manguito de protección de goma Equostat 3	357 90 938	Calibración adicional en HR (ISO 6508-3)

## Normas y directivas aplicables

- DIN 50157 (2007)
- ISO 18265 (2003)
- ASTM B724
- ASTM E140 (2007)
- Directiva DGZfP MC 1 (2008)
- Directiva VDI / VDE 2616 Hoja 1 (2010)

## Servicio postventa y garantía

Proceq provee el soporte completo para el Equostat 3 mediante nuestro servicio postventa y establecimientos de soporte globales. Además, cada instrumento dispone de la garantía Proceq estándar y de las opciones de garantía extendida.

Sujeto a modificaciones sin previo aviso. Toda la información contenida en esta documentación se presenta de buena fe y se supone correcta. Proceq SA no asume garantía y excluye cualquier responsabilidad con respecto a la integridad y/o la exactitud de la información. Para el uso y la aplicación de cualquier producto fabricado y/o vendido por Proceq SA se remite explícitamente a los manuales de operación correspondientes.

### Oficina principal

**Proceq SA**  
Ringstrasse 2  
CH-8603 Schwerzenbach  
Suiza  
Teléfono: +41 (0)43 355 38 00  
Fax: +41 (0)43 355 38 12  
info@proceq.com  
www.proceq.com

