



EL DURÓMETRO PORTÁTIL INTEGRADO

La nueva generación de **EQUOTIP**
MADE IN SWITZERLAND

- ▶ Alta precisión en cualquier dirección de impacto
- ▶ Convierte el valor L en todas las escalas de dureza convencionales (HRB, HRC, HB, HV, HS, Rm)
- ▶ Instrumento de impacto revolucionario con sistema de disparo y autocarga
- ▶ Lectura instantánea en una gran pantalla LCD de alto contraste
- ▶ Autodiagnóstico
- ▶ Encendido y apagado automático
- ▶ Almacenamiento interno en memoria no volátil de todos los datos de la medida
- ▶ Batería recargable de vida prácticamente ilimitada
- ▶ Recarga de la batería de Ion-Li mediante conexión USB
- ▶ USB con software para transferencia de datos a PC
- ▶ Preparado para realizar series de lecturas automatizadas

Fabricado en Suiza. Según norma ASTM A956-02. Garantía de dos años

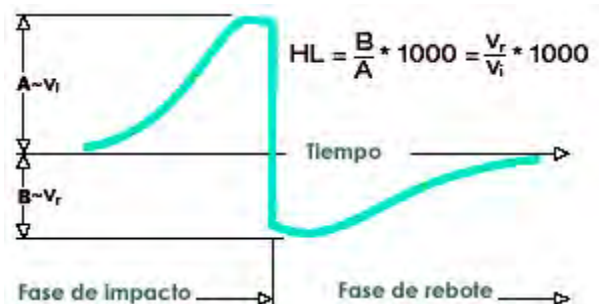
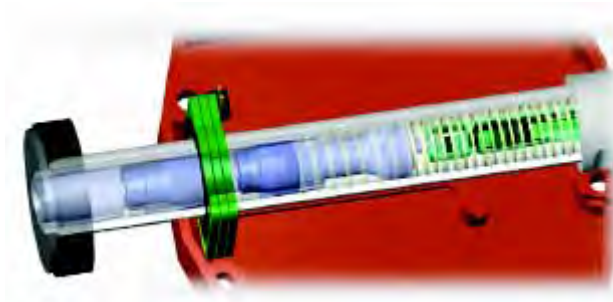


Rango de aplicaciones para la industria primaria

- ▶ Útil sobre todo tipo de materiales metálicos
 - ▶ Adecuado en el nivel de pruebas de producción
 - ▶ Ideal para medidas in situ sobre piezas de gran tamaño o instaladas
 - ▶ Muy manejable en áreas de difícil acceso o confinadas
 - ▶ Equipado con sensor que **compensa automáticamente la dirección de impacto**
 - ▶ Excelente en la selección de materiales y en procesos de control de calidad
 - ▶ Preciso y de fácil manejo sobre superficies curvas ($R > 10 \text{ mm}$)
- ▶ Procesado y producción de la industria metalúrgica
 - ▶ Automoción y transporte
 - ▶ Plantas energéticas y de maquinaria
 - ▶ Refinerías e industria petroquímica
 - ▶ Industria aeroespacial y naval
 - ▶ Construcciones metálicas
 - ▶ Laboratorios de control y servicios de medida

El principio de medida de Equotip

El principio dinámico de medida de Equotip, desde 1975, consiste en una prueba de relativa simplicidad física. Un cuerpo de impacto de metal duro se lanza mediante un muelle contra la superficie de prueba. Al deformarse la superficie de prueba con el golpe del cuerpo de impacto se produce una pérdida de energía cinética.



La escala de dureza HL (ASTM A956), propia de EQUOTIP

El valor de dureza HL se introdujo en el campo de la metrología en 1975 cuando Dietmar Leeb, trabajando para Proceq, dio su apellido a la unidad de medida del primer Equotip (patente suiza 596550). Esta unidad consiste en el cociente entre la velocidad de rebote v_r y la velocidad de impacto v_i multiplicada por 1000. El método se denominó precisamente EQUOTIP (Energy QUOTient) por derivarse del cociente de energías.

Piccolo recoge la más reciente tecnología aplicando los 30 años de experiencia del método EQUOTIP normalizado desde 1996 (ASTM A956) que, en contraste con los métodos estáticos, permite conocer información añadida sobre el valor de reacción de los materiales, p.ej. sobre sus propiedades elásticas. Las conversiones a otras escalas convencionales de dureza como Rockwell, Brinell o Vickers están programadas de serie en el software de los durómetros Equotip2 y Piccolo, por lo que los valores convertidos aparecen directamente en pantalla. Dado que las tablas de conversión entre diferentes escalas siempre pierden cierta precisión dependiendo del material de prueba, también incorporan de serie tablas de materiales a las que el usuario puede incorporar adicionalmente las de sus aleaciones propias.

Grupo de materiales	Vickers HV	Brinell HB	Rockwell HRC	Rockwell HRB	Shore HS	N/mm ²
1 Acero y fundición de acero	81-955	81-654	20-68	38-100	30-100	274-2193
2 Acero de útiles	80-900		21-67			
3 Acero inoxidable	85-802	85-655	20-62	47-102		
4 Fundición gris (GG)	90-698	90-664	21-59			
5 Fundición nodular (GGG)	96-724	95-678	21-61			
6 Aleación de aluminio	22-193	19-180		24-85		
7 Aleaciones de zinc/cobre		40-173		14-95		
8 Aleaciones CuAl /CuSn (bronce)		80-290				
9 Cobre de baja aleación		45-315				

Medir con el Equotip **piccolo** sólo requiere tres pasos



1.-Cargar



2.-Colocar



3.-Medir

- 1.- Cargue el instrumento de impacto, empujando la pieza superior hacia la carcasa. Una pinza interna engancha el cuerpo de impacto y la sujeta mediante un muelle con una tensión predefinida. Esta acción "despierta" la electrónica interna, con lo que la pantalla muestra las condiciones de la medida.
- 2.- Coloque el PICCOLO sobre el punto a medir, perpendicular a la superficie.
Es **recomendable** sujetar el PICCOLO entre la carcasa y la boquilla para poder apoyar con firmeza sobre la superficie.
- 3.- La medida se realiza automáticamente deslizando de nuevo la pieza superior hacia la carcasa. Con ello, se libera el cuerpo de impacto de la pinza y se lanza contra la superficie con una energía de impacto estándar. Los resultados aparecen en la pantalla en la escala preseleccionada. No es necesario volver a cargar ya que con el impacto el aparato vuelve a posición de carga automáticamente. Se **recomienda** espaciar los impactos entre 3 y 5 mm.

Esta prueba es óptima sobre piezas grandes, con cierta masa y grosor. Debido al procedimiento dinámico se debe asegurar que no existan movimientos, oscilaciones o vibración durante la prueba. La superficie ha de estar limpia y seca y su rugosidad ha de ser igual o mejor de ISO N7. Una gran variación de medidas puede responder a una deficiente preparación de la superficie.

Preparación de la superficie

Rugosidad ISO N7, profundidad Rt 10 µm

Peso mínimo de la muestra

En formas compactas 5 kg., sobre soporte sólido 2 kg., con pasta de acoplamiento 0,1 kg

Grosor mínimo de la muestra

Sin acoplar 25 mm, acoplada 3mm

Dureza máxima de la muestra

890 HLd (955 HV, 68 HRC)

Tamaño de la muesca en la superficie de prueba

Con 570 HLd (300 HV, 30 HRC), Ø 0,54 mm, prof. 24 µm
Con 760 HLd (600 HV, 55 HRC), Ø 0,45 mm, prof. 17 µm
Con 840 HLd (800 HV, 63 HRC), Ø 0,35 mm, prof. 10 µm

Configurar Equotip Piccolo

Se puede configurar en la pantalla la escala y material del que se van a tomar resultados mediante los tres botones del aparato o directamente con el software de conexión a un PC. Las opciones de estadística básica, borrado de la ultima medida realizada y el autochequeo de hardware son automáticas para facilitar el uso. La opción de corrección y compensación de ángulo de dirección de impacto esta configurada de serie pero puede ser desconectada.



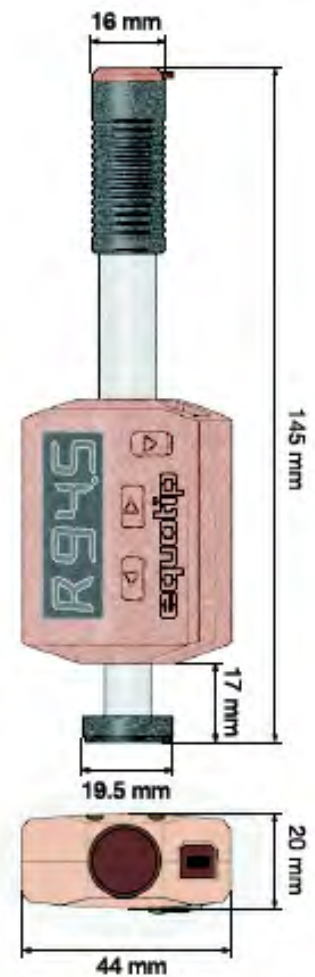
Comunicación completamente bidireccional con el PC



El software de PICCOLO es plenamente compatible con los PC que funcionan en entorno Windows y facilita la comunicación en ambas direcciones para configurar, almacenar y analizar datos. Es posible analizar estos datos mediante el software propio o exportarlos para ser analizados en otros programas de evaluación de datos. Con el software se puede programar desde el PC la unidad de Piccolo via puerto USB. El firmware de Piccolo se puede actualizar fácilmente mediante una conexión a la página web del fabricante.

Información técnica

DIMENSIONES	145 X 44 X20 mm
PESO	110 g
ENERGÍA DE IMPACTO	11 mJ (11 Nmm)
CUERPO DE IMPACTO D	5,5 g
SEMIESFERA DE LA PUNTA	Ø 3 mm. Carburo de tungsteno (1500 HV)
RANGO DE MEDIDA	150-950 HL
CONVERSIONES	81-955 HV, 81-678 HB, 20-70 HRC, 38-102 HRB, 30-100 HS, 274-2193 N/mm ²
RESOLUCIÓN	1 HL, 1 HV, 1 HB, 0,1 HRC, 0,1 HRB, 1HS, 1 N/mm ²
DIRECCIÓN DE IMPACTO	Sensor de compensación de ángulo automática ±2°
PRECISIÓN DE MEDIDA	± 4 HL (0,5% a 800 HL)
ENTORNO DE OPERACIÓN	-10° a 60° C, humedad máxima del 90%
CONSTRUCCIÓN	Aluminio anodizado a prueba de rayado
PANTALLA	LCD grande de alto contraste
BATERÍA	Li-on, carga por puerto USB o cargador AC
VIDA DE LA BATERÍA	Más de 20.000 impactos a plena carga
ENCENDIDO/APAGADO	Automático, con función wake up/sleep
MEMORIA INTERNA	2.000 lecturas en memoria no volátil ampliable
COMUNICACIÓN	USB bidireccional con software para PC
CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD	Programable desde el software del PC



Equipo, piezas, pedidos y suministro

EQUIPOS DISPONIBLES

EQUIPO BASICO Durómetro **EQUOTIP Piccolo** con instrumento de impacto D, anillas de soporte D6a (pequeña) y D6 (grande), cepillo de limpieza, cable USB, correa de muñeca, memoria USB con software, , estuche de transporte, manual de instrucciones, guía rápida de uso, certificado del producto

EQUIPO BÁSICO + yunque D con calibración Proceq + maletín grande

EQUIPO BÁSICO + yunque D con calibración y certificado MPA + maletín grande

ACCESORIOS

- Yunque D con calibración Proceq
- Yunque D con calibración y certificado MPA
- Maletín grande para incluir yunque y accesorios principales
- Bote de pasta de acoplamiento
- Juego de anillas de soporte (12 piezas)
- Cargador AC (110-220 V)
- Manual de instrucciones
- Guía de referencia rápida



RECAMBIOS

Todos los componentes sueltos de Piccolo (cuerpos de impacto, apoyos anulares, estuches y maletines, correa, cable, cepillo y memoria USB) están disponibles como piezas de recambio

EQUOTIP, **EQUOTIP Piccolo**, **EQUOstat** y **EQUOpen** son durómetros de **Proceq** representados en España y Portugal por: