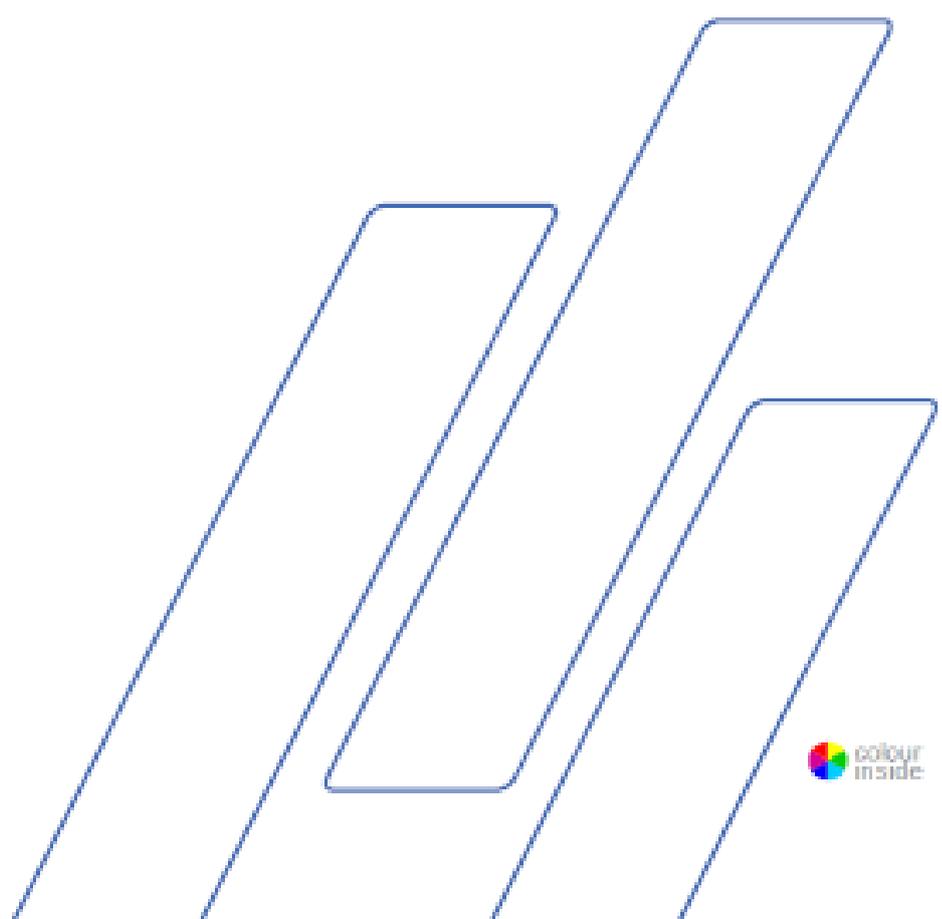


# Duramin-4

## Manual de instrucciones



*Duramin-4*  
*Manual de instrucciones*

**IMPORTANTE**

LEER detenidamente el manual de instrucciones antes de usar.  
Guarde una copia del manual en un lugar de fácil acceso para consultas futuras.

**Uso previsto:**

Micro/macro durómetro manual para realizar ensayos de micro/macro dureza de materiales sólidos.  
La máquina se ha diseñado para ser utilizada con penetradores específicamente diseñados para este fin que se fijan en la torreta motorizada del cabezal de ensayo. Las muestras se sujetan sobre un yunque fijo o a una mesa XY opcional.  
Para rangos de carga de 10 gf-2 kgf o 1 kgf-62,5 kgf  
El durómetro cumple las normas DIN, ISO-EN, ASTM y JIS aplicables.

**Modelos:**

Duramin-4 M1  
Duramin-4 M2

La máquina se ha diseñado para su uso en entornos de trabajo profesionales (por ejemplo, laboratorios de metalografía).

*Duramin-4*  
*Manual de instrucciones*



## **Duramin-4**

### **Ficha de medidas de seguridad**

#### **Leer detenidamente antes de usar el equipo**

1. La máquina debe instalarse con arreglo a lo dispuesto en los reglamentos de seguridad locales.
2. El operario debe leer las secciones de la Guía de seguridad de este manual, así como las secciones relevantes de los manuales de cualquier equipo o accesorios que se conecten.
3. La máquina debe instalarse sobre un soporte seguro y estable. No hacerlo puede afectar a su correcto funcionamiento y provocar la caída del equipo o accidentes y lesiones personales. Todas las funciones de seguridad y protectores de la máquina deben estar en perfecto estado de uso y funcionamiento.
4. No realizar modificaciones en el equipo. Hacerlo puede provocar un incendio o una descarga eléctrica.
5. No retorcer ni dañar los cables de alimentación. Un cable de alimentación dañado puede provocar un incendio o una descarga eléctrica.
6. No desmontar el equipo. Hacerlo puede provocar una descarga eléctrica.
7. No utilizar el equipo si el voltaje de alimentación es distinto al que se indica. Hacerlo puede provocar un incendio.
8. Evitar que la máquina se moje. Si entra agua en el interior del equipo puede producirse un incendio.  
Si entra agua u otro líquido en el interior del equipo, desconectar la alimentación de la unidad principal del equipo, desconectar el suministro eléctrico y llamar al servicio técnico.
9. Si se observan fallos de funcionamiento, humo o ruidos inusuales: apagar el equipo, desconectar el cable de alimentación y avisar al servicio técnico.
10. No conectar/desconectar la alimentación con las manos mojadas. Hacerlo puede provocar descargas eléctricas.

11. Peligro de aplastamiento.  
Mantener las manos lejos de la zona de alrededor de la unidad de ensayo móvil.
12. Desconectar el suministro eléctrico antes de iniciar cualquier tarea de limpieza, mantenimiento o servicio.  
No hacerlo puede provocar descargas eléctricas.
13. No bloquear la ventilación. Bloquear la ventilación puede provocar la acumulación de calor en el interior de la máquina que, a su vez, puede generar un incendio.
14. No abrir ningún panel de la máquina.  
En el interior del equipo existen tensiones de alto voltaje que pueden provocar descargas eléctricas al personal.



#### **ADVERTENCIA**

Hacer caso omiso de esta información y usar el equipo de un modo incorrecto puede provocar graves lesiones corporales y daños materiales.

---

El equipo solo debe utilizarse para el fin para el que se ha previsto y del modo descrito en el Manual de instrucciones.

El equipo se ha diseñado para ser utilizado con accesorios suministrados por Struers. Struers declina toda responsabilidad por las lesiones que sufra el usuario o los daños que se produzcan en el equipo por causa de un uso indebido, instalación incorrecta, modificación, negligencia, accidente o reparación inadecuada.

El desmontaje de cualquier parte del equipo durante el mantenimiento, servicio o reparación lo realizará exclusivamente un técnico cualificado (electromecánico, electrónico, mecánico, neumático, etc).

---

## Iconos y tipografía

En este manual de instrucciones se utilizan los siguientes iconos y convenciones tipográficas:

### Iconos y mensajes de seguridad



#### **PELIGRO ELÉCTRICO**

indica un riesgo eléctrico que, si no se evita, las consecuencias pueden ser la muerte o lesiones muy graves.



#### **PELIGRO**

indica una situación con un nivel alto de riesgo que, si no se evita, las consecuencias pueden ser la muerte o lesiones muy graves.



#### **ADVERTENCIA**

indica una situación con un nivel medio de riesgo que, si no se evita, las consecuencias pueden ser la muerte o lesiones muy graves.



#### **PRECAUCIÓN**

indica una situación con un nivel bajo de riesgo que, si no se evita, las consecuencias pueden ser lesiones moderadas o de poca gravedad.



#### **PELIGRO DE APLASTAMIENTO**

indica un riesgo de aplastamiento que, si no se evita, las consecuencias pueden ser lesiones graves, moderadas o de poca gravedad.

### Mensajes generales



#### ***Importante / Nota***

indica un riesgo de daños a la propiedad o la necesidad de proceder con especial atención.



#### ***Información / Sugerencia***

indica información adicional y consejos.

### Color dentro del Logotipo



El logotipo «color dentro» en la portada de este Manual de instrucciones indica que contiene colores que se consideran útiles para comprender correctamente su contenido. Por ello, los usuarios deberían imprimir este documento usando una impresora en color.

### Convenciones tipográficas

<b>Negrita</b>	indica las etiquetas de los botones o las opciones de los menús en los programas de software
<i>Cursiva</i>	indica los nombres de los productos, los elementos de los programas de software o los títulos de las ilustraciones
■ Puntos o viñetas	indica un paso de trabajo necesario



### Eliminación

Los equipos marcados con el símbolo de WEEE  contienen componentes eléctricos y electrónicos y no deben ser desechados como residuos generales. Ponerse en contacto con las autoridades locales para obtener información sobre el método de eliminación correcto de conformidad con la legislación nacional.

Índice	Página
<b>1. Introducción</b>	
Desembalaje del Duramin-4 .....	11
Ubicación .....	12
Elevación del Duramin-4 .....	13
Ubicación del Duramin-4 .....	14
Nivelación .....	14
Retirar la barra de elevación .....	14
Comprobación del contenido .....	15
Familiarizarse con el Duramin-4 .....	16
Unidad USB .....	18
Placa trasera .....	18
Nivel de ruido .....	18
Suministro eléctrico .....	19
Conexión del durómetro .....	19
Instalación de la mesa XY .....	20
Conexión de la pantalla táctil .....	21
Instalación del ocular .....	22
<b>2. Operaciones básicas</b>	
Controles en el panel frontal .....	23
Software .....	24
Puesta en marcha .....	24
Puesta a cero del ocular .....	26
Pantalla principal .....	27
Entrada de diámetro y configuración del ocular .....	29
Configuración de los límites .....	30
Listado de medición .....	34
Programa de carga .....	35
Exportación de mediciones a USB .....	37
Datos de medición/estadísticas, escala de dureza y selección de carga .....	39
Guardar una medición .....	41
Conversiones .....	42
Configuración de hora/ fecha y hora/fecha .....	43
Para eliminar 1 o TODAS las mediciones guardadas .....	44
Control de luz .....	44
Ajustes .....	45
Modo de funcionamiento .....	46
Calibrar la pantalla táctil .....	46
Idioma .....	48
Calibración del penetrador .....	48
Selección de posición de la torreta y configuración de la misma .....	50
Barra de estado .....	51
Indicación de tiempo de permanencia y progreso y configuración de corrección de forma .....	51
<b>3. Realizar una medición</b>	

Compruebe que la torreta está correctamente configurada .....	54
Seleccione la escala de dureza y la carga deseada .....	54
Establezca el tiempo de espera y Corrección de forma .....	54
Seleccione el objetivo con el aumento más alto. ....	54
Sitúe la muestra .....	54
Enfoque la muestra. ....	54
Realizar una penetración .....	55
Medición de los diámetros.....	56

## **4. Localización de averías**

## **5. Mantenimiento**

Limpieza general.....	60
Mantenimiento diario .....	60
Mantenimiento semanal .....	60
Limpieza de superficies.....	60
Inspección semanal .....	60
Mantenimiento anual .....	61
Comprobación de los dispositivos de seguridad.....	61
Servicio .....	61
Sustitución del fusible.....	62
Calibración .....	62

## **6. Conocimientos de Struers.....**

## **7. Transporte.....**

## **8. Datos técnicos .....**

## 1. Introducción

### Desembalaje del Duramin-4



#### **Importante**

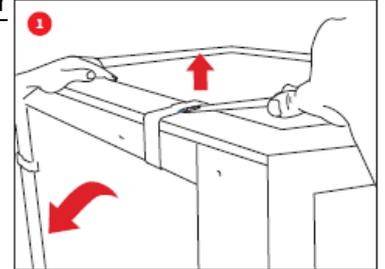
Consultar las instrucciones sobre **DESEMBALAJE** que se entregan con el Duramin.

**Adoptar todas las precauciones necesarias** al manipular el Duramin.  
Evitar impactos externos.

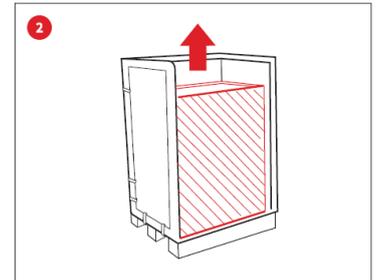
No inclinar el equipo más de 30°.

No tocar la torr

- Abrir con cuidado la caja de embalaje y retirar la parte superior.



- Retirar un lateral de la caja de embalaje.
- Sacar el monitor, la caja de accesorios y el resto de elementos sueltos.

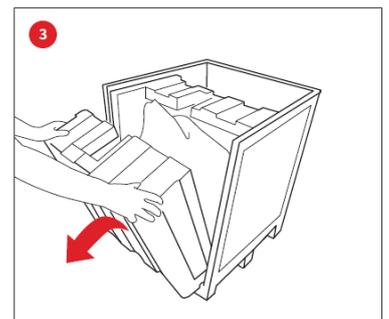


- Levantar cuidadosamente las piezas de espuma para acceder al Duramin.



**Guardar la caja de embalaje y el embalaje de espuma para poder usarlos siempre que se transporte o reubique el Duramin.**

**Si no se utiliza el embalaje ni las protecciones originales, la máquina podría sufrir daños importantes y la garantía quedará sin efecto.**

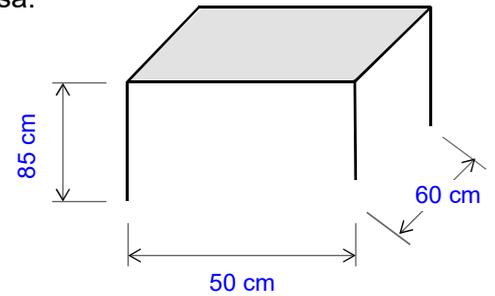


- Retire el plástico protector.

## Ubicación

- El Duramin debe ubicarse cerca del suministro eléctrico.
- El Duramin se ha diseñado para colocarse sobre una mesa estable con una superficie horizontal.  
La mesa de trabajo debe ser capaz de soportar al menos 130 kg de peso.

Dimensiones mínimas de la mesa:



## Localización sin vibraciones

- Instalar el Duramin en un lugar sin vibraciones.



### **Importante**

Las vibraciones pueden causar errores de medición que se deben evitar.

Una forma sencilla de detectar las vibraciones es colocar una bandeja de agua y observar las ondas en la superficie.



### **Información**

Algunas de las fuentes de vibraciones pueden ser: Personas (en movimiento cerca del equipo), una carretera con mucho tráfico, grúas, equipos que generan vibraciones, equipos que generan sonido (vibración acústica), exposición al viento o ventiladores de aire acondicionado.

Si es posible, instalar el durómetro en una planta baja y lejos de salidas o entradas.

## Elevación del Duramin-4

Para elevar la máquina y sacarla de la caja de embalaje, se requiere una grúa y correas de elevación. La grúa debe tener capacidad para elevar 120 kg de peso como mínimo.



**Importante**

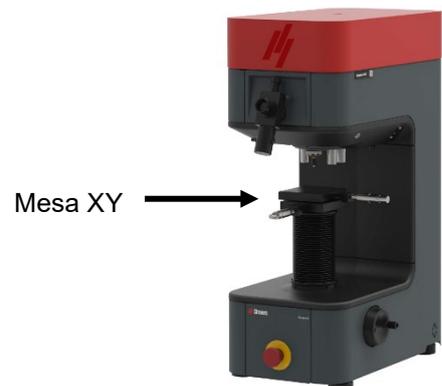
**Adoptar todas las precauciones necesarias** al manipular el Duramin.  
Evitar impactos externos.  
No inclinar el equipo más de 30°.  
No tocar la torreta.

- Comprobar que la grúa se puede mover libremente y sin obstáculos desde el punto de elevación hasta la ubicación final.
- Colocar y asegurar las correas de elevación alrededor de la barra de elevación.
- Levantar cuidadosamente el Duramin y sacarlo fuera de la caja de embalaje.
  
- Comprobar si están instaladas las 4 patas antivibratorias ajustables.  
Si no es así:
  - Montar los amortiguadores y ajustarlos hasta que todos estén a la misma altura.
  - Trasladar el Duramin-4 hasta su ubicación final.

## Ubicación del Duramin-4 Nivelación

Para evitar un posible desgaste y rotura de la estructura mecánica del durómetro, este debería nivelarse una vez se encuentre en su ubicación final.

- Comprobar que el yunque o la mesa XY está nivelado.



Si no es así:

- Girar la pata antivibratoria trasera derecha para nivelar el yunque o la mesa XY.



## Retirar la barra de elevación

- Sujetar la barra de elevación y quitar los tornillos y arandelas de ambos lados de la barra.



**Importante**  
Guardar la barra de elevación para usarla siempre que sea necesario reubicar la máquina.

## Comprobación del contenido

La caja de embalaje debería contener las siguientes piezas:

- 1 Duramin-4 (durómetro)
- 1 Caja de accesorios
- 1 Pantalla táctil

### Caja de accesorios Accesorios estándar



- Penetrador(es) y ocular
- 1 Yunque
- 1 Mesa XY manual
- 2 Cables de alimentación
- 1 Fusible de repuesto
- 1 Certificado de calibración en el USB

### Accesorios opcionales

Consultar la confirmación del pedido para asegurarse de que todos los accesorios solicitados se han incluido en la entrega.



#### **Información**

Es posible que algunos componentes o piezas se hayan embalado por separado, por lo que no estarán dentro de la caja de accesorios o quizás se hayan instalado en el durómetro.



#### **Información**

El embalaje y los accesorios recibidos pueden ser diferentes a los que se muestran en la imagen.

**Familiarizarse con  
el Duramin-4**

Dedique unos momentos a familiarizarse con la ubicación y los nombres de los componentes del Duramin-4.



Durómetro    Pantalla táctil

Duramin-4  
Manual de instrucciones

Cuerpo del durómetro



- ① Puerto USB
- ② Revolver de 6 posiciones
- ③ Mesa XY
- ④ Cubierta del husillo
- ⑤ Disco manual para eje Z
- ⑥ Ocular
- ⑦ Parada de emergencia

Conexiones eléctricas



- ⑧ Interruptor principal del suministro eléctrico
- ⑨ Conexión del suministro eléctrico/fusible
- ⑩ Conexión para pantalla táctil
- ⑪ Puerto de salida de datos

*Unidad USB*



La memoria USB contiene la documentación de la calibración directa e indirecta.

*Placa trasera*

En la placa de identificación, que se encuentra en la parte trasera de la máquina, se proporciona información sobre el número de modelo, número de serie, peso, fecha de fabricación y requisitos de alimentación.

**Nivel de ruido**

Se midieron menos de 70<sup>1</sup> dB (A) funcionando en reposo a una distancia de 1 metro de la máquina.  
Usar protección auditiva si la exposición al ruido sobrepasa los niveles establecidos en la normativa local.

---

<sup>1</sup> "Las cifras indicadas son niveles de emisiones y no son necesariamente niveles de trabajo seguros. Aunque existe una correlación entre las emisiones y los niveles de exposición, esta no puede utilizarse de manera fiable para determinar si se requiere o no adoptar otras medidas de precaución. Los factores que influyen en el nivel actual de exposición de los trabajadores incluyen las características de la sala y otras fuentes de ruidos, es decir, el número de máquinas y otros procesos adyacentes, y el periodo de tiempo que está expuesto un operario al ruido. Además, el límite permisible de exposición varía en cada país. Sin embargo, esta información permitirá que el usuario de la máquina pueda evaluar mejor los riesgos y los peligros".  
(ref: EN ISO 16089:2015)

## Suministro eléctrico



### PELIGRO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación al instalar equipos eléctricos.
- La máquina debe estar conectada a tierra.
- Compruebe que la tensión del suministro eléctrico se corresponde con la tensión indicada en la placa de identificación situada en un lateral de la máquina.  
Si el voltaje no es correcto podrían producirse daños en el circuito eléctrico.

### Conexión del durómetro



El Duramin-4 se suministra con 2 tipos de cables de alimentación:

El enchufe (Schuko europeo) de 2 patillas se utiliza en conexiones monofásicas.

Si el enchufe de este cable no está homologado en el país de instalación del equipo, deberá sustituirse por otro enchufe homologado. Los cables deben conectarse del modo siguiente:

Amarillo/verde: conexión a tierra (masa)

Marrón: línea (fase)

Azul: neutro



El enchufe (NEMA 5-15P norteamericano) de 3 patillas se utiliza en conexiones monofásicas.

Si el enchufe de este cable no está homologado en el país de instalación del equipo, deberá sustituirse por otro enchufe homologado. Los cables deben conectarse del modo siguiente:

Verde: conexión a tierra (masa)

Negro: línea (fase)

Blanco: línea (fase)

### Conexión a la máquina



- Conecte el cable de alimentación a la máquina.  
(Conector IEC 320).
- Conectar al suministro eléctrico.

## Instalación de la mesa XY

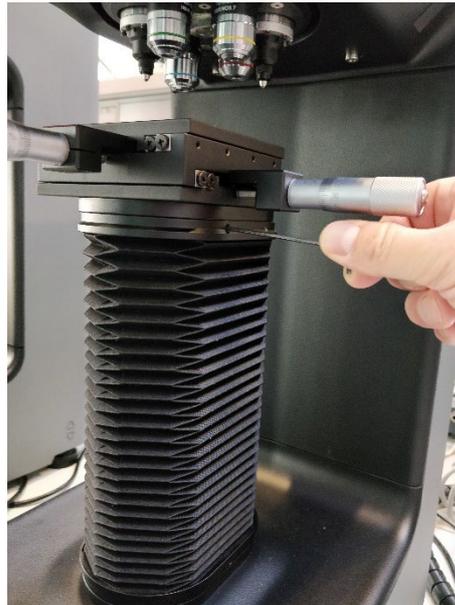


### Información

La mesa XY se entrega normalmente ya montada en la máquina.

Para instalar una mesa XY distinta:

- Mover el husillo hasta su posición superior.
- Apagar la máquina (para evitar un cortocircuito).
- Aflojar los cuatro tornillos que mantienen el fuelle en su sitio.



- presionar el fuelle hacia abajo y quitar los cuatro tornillos de la placa de montaje.



- Quitar la mesa XY antigua.
- Montar la nueva mesa XY en la placa de montaje.
- Comprobar que la mesa XY está nivelada.
- Apretar el tornillo de fijación para fijar la mesa en su posición.
- Volver a fijar el fuelle.
- Realizar varios ensayos de dureza con bloques patrón para que la mesa quede asentada de forma segura.

**Conexión de la pantalla táctil**

- Conectar el cable de comunicación del monitor a la parte trasera del Duramin-4.

## Instalación del ocular



### **Importante**

El ocular es un instrumento de precisión delicado.  
Manipúlelo con precaución.

- Retirar la cubierta de protección del tubo de las lentes.
- Insertar con cuidado el tubo óptico del ocular en el tubo de las lentes.



- Girar con cuidado el ocular alrededor de su eje mientras se desliza dentro del tubo de las lentes.  
Girar el ocular ligeramente a la izquierda y a la derecha sobre su eje, para facilitar su colocación.



No fuerce el ocular.

- Gire el ocular hasta que se encuentre en posición horizontal con el cable de datos situado a la derecha.
- Conecte el cable de datos del ocular al conector que se encuentra en el durómetro.



## 2. Operaciones básicas

### Controles en el panel frontal



#### INTERRUPTOR PRINCIPAL

El interruptor principal se encuentra colocado en la parte trasera de la máquina.

El interruptor principal se iluminará al encender el equipo.



La PARADA DE EMERGENCIA se encuentra en la parte delantera de la máquina.

Parada de emergencia

- Pulse el botón rojo para activarla.
- Girar el botón rojo a la derecha para liberarla.



#### **Importante**

No utilizar la parada de emergencia para detener el funcionamiento de la máquina en condiciones de funcionamiento normales.

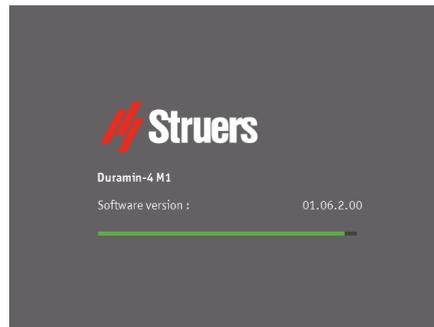
ANTES de liberar (desconectar) la parada de emergencia, determine porqué se ha activado la parada de emergencia y adopte las medidas correctivas necesarias.

## Software

El Duramin-4 se configura y se hace funcionar utilizando el monitor adjunto que hace funcionar el software del Duramin.

## Puesta en marcha

- Encender el Duramin-4 accionando el interruptor principal que se encuentra en la parte trasera.  
El software del Duramin se iniciará y en el monitor se mostrará la siguiente barra de progreso:



Se podrá visualizar la barra de progreso durante 5 segundos.



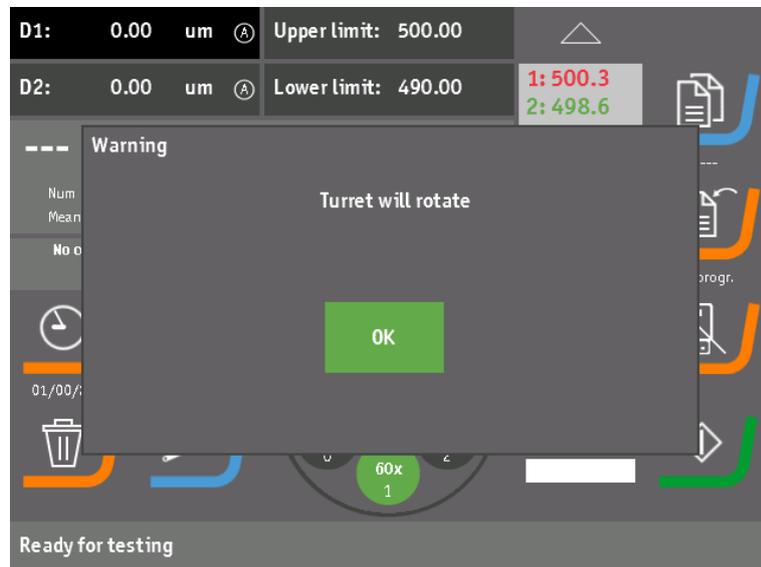
### **Consejo**

Asegurarse de que la parada de emergencia no se activa durante la puesta en marcha.

Asegurarse de que la parada de emergencia no se activa durante la puesta en marcha.

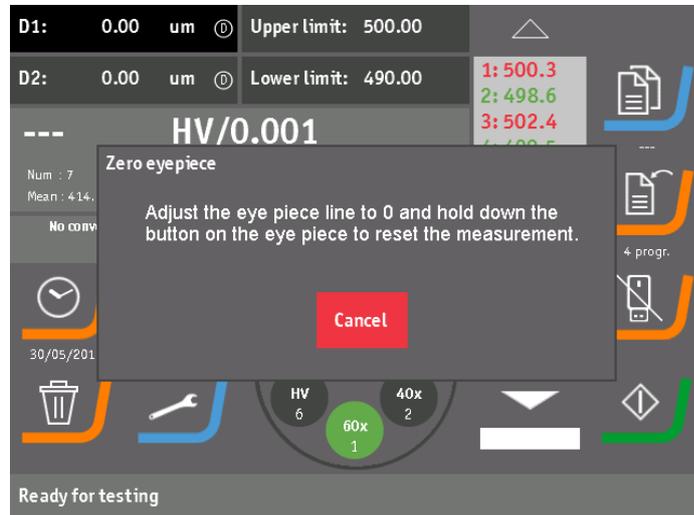
- Desactivar la parada de emergencia.
- Si no se inicia el Duramin-4, encienda de nuevo la máquina utilizando el interruptor principal.

Aparecerá entonces una advertencia y la *Torreta girará*.



- Compruebe que el penetrador y los objetivos no toquen la pieza de trabajo cuando se gira la torreta.
- Pulse **Aceptar** para continuar.  
El motor de carga se retraerá y la torreta girará a la posición inicial.
- Presionar suavemente la parte central de los botones designados para accionar el durómetro. No presionar con fuerza. No utilizar objetos afilados.

Aparecerá la ventana emergente del **ocular Cero**:



- Presione **Cancelar** para omitir este paso.  
p.ej. si se requiere un ajuste de la intensidad de la luz para ver claramente la superficie de la muestra.



**Información**

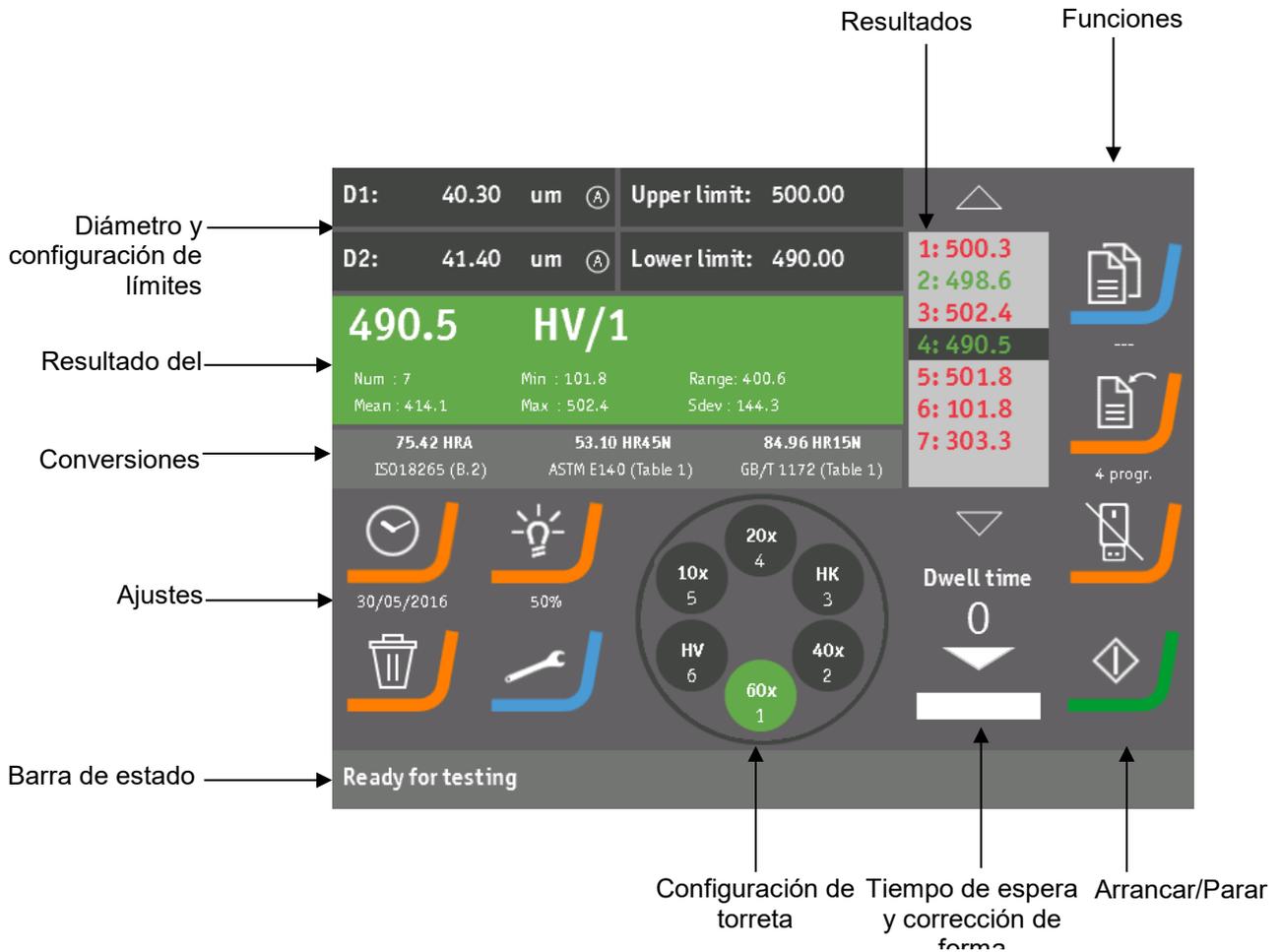
El ocular se puede poner a cero más tarde presionando el botón del ocular durante más de 2 segundos.

**Puesta a cero del ocular**

- Mire a través del ocular y ajuste los mandos giratorios del ocular hasta que ambas líneas de guía se toquen, no deben superponerse.
- Mantenga pulsado el botón del ocular durante más de 2 segundos para confirmar la puesta a cero y continuar.
- La pantalla de puesta a cero desaparecerá y el ocular digital estará listo para usarse.

**Pantalla principal**

Aparecerá la pantalla principal.



**Información**  
Las pantallas reales pueden tener una apariencia diferente a las pantallas de este manual.

Hay varias pantallas de software para configurar Duramin-4. En general, cuando se realizan cambios en la configuración, al presionar el botón **Aceptar** se activarán los cambios. Esta configuración se recuperará cuando el durómetro se vuelva a encender.

Presionando **Cancelar** se anulará cualquier cambio y mantendrá la configuración anterior.

p.ej. La pantalla de *configuración del límite superior*:

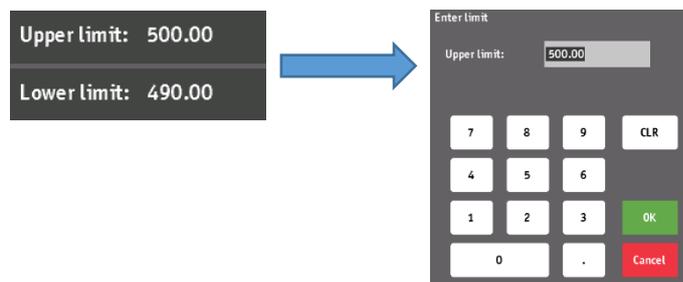


#### Funciones alternativas

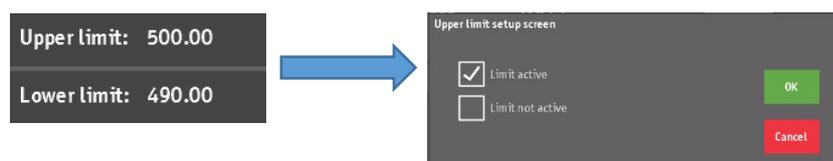
Varios campos y botones de la pantalla táctil tienen una función alternativa que se activa cuando se presionan durante más de 2 segundos.

p.ej. La pantalla de *entrada del límite superior*:

La pantalla *Introducir límite* aparecerá cuando se presione brevemente el campo de entrada *Límite superior*:



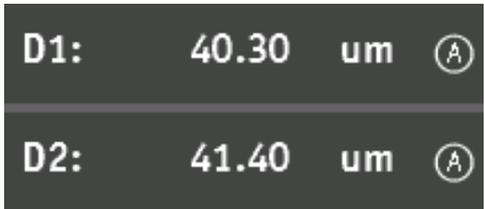
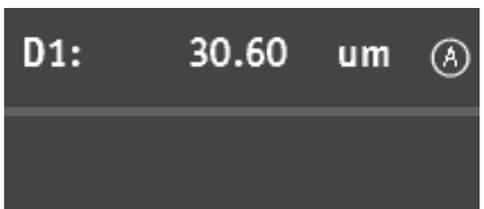
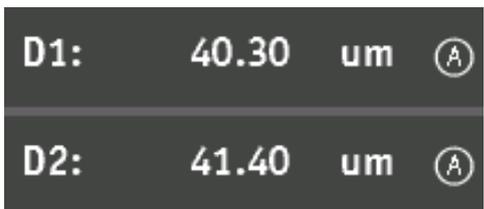
Sin embargo, la pantalla de *configuración del límite superior* aparecerá cuando se presione el campo de entrada del *límite superior* durante más de 2 segundos:



**Entrada de diámetro y configuración del ocular**

Dependiendo de la escala de dureza seleccionada (usada), se deben ingresar uno o dos diámetros:

Escala de dureza

Vickers	<p>Se requieren dos diámetros (D1 y D2)</p> 
Knoop	<p>Se requiere un diámetro (D1)</p> 
Brinell	<p>Se requieren dos diámetros (D1 y D2)</p> 

Ocular

<b>Digital</b>	Los diámetros se actualizan automáticamente cuando se presiona el botón del ocular.
----------------	---

El tipo de ocular se indica con una 'D' que indica que se utiliza un ocular digital.

### Configuración de los límites

Cuando se ha calculado un valor de dureza o se selecciona una medida en la lista de medidas, el fondo de los datos de medida y el campo de estadísticas se colorea de negro, verde o rojo. El color depende de si el valor de dureza está dentro del límite superior e inferior y si uno o ambos límites están configurados como activos. Los valores de dureza en la lista de medidas también se colorearán dependiendo de si el valor de dureza está dentro o fuera de los límites actuales.

Los campos de *entrada de límite* se utilizan para ingresar el límite superior e inferior individualmente:

Upper limit:	500.00
Lower limit:	490.00

Los campos de *entrada de límite* deben estar activos antes de que se pueda establecer un valor límite.

- Pulse uno de los campos de entrada Límite durante más de 2 segundos.

Aparecerá la pantalla de *configuración del límite superior*:



- Establezca el límite seleccionado a activo o inactivo.
- Pulse **Aceptar** para guardar el ajuste.
- Presione **Cancelar** para anular.

Para introducir un valor límite, toque brevemente el campo de límite correspondiente e ingrese el valor.

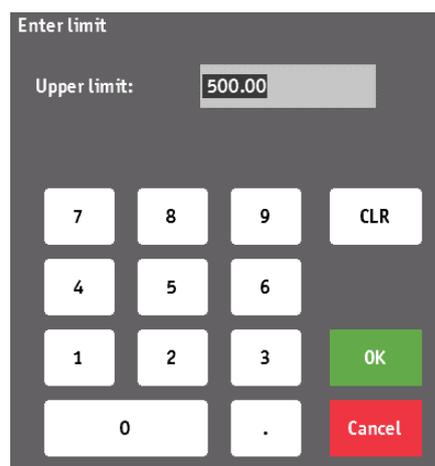


#### **Información**

El límite debe estar activo para poder establecer un valor límite.

Con el límite superior activo:

- Pulse el campo de *entrada Límite superior*. Aparecerá la pantalla *Introducir límite* para introducir el valor límite deseado.



Cuando el límite inferior esté activo, toque brevemente el campo de entrada Límite inferior para ingresar un nuevo valor de límite inferior.



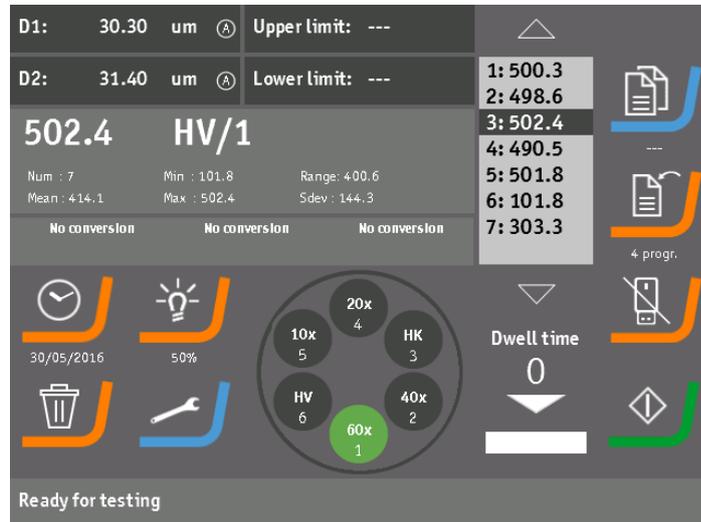
#### **Información**

El valor límite inferior no puede ser superior al valor límite superior y el valor límite superior no puede ser inferior al valor límite inferior.

*Duramin-4*  
*Manual de instrucciones*

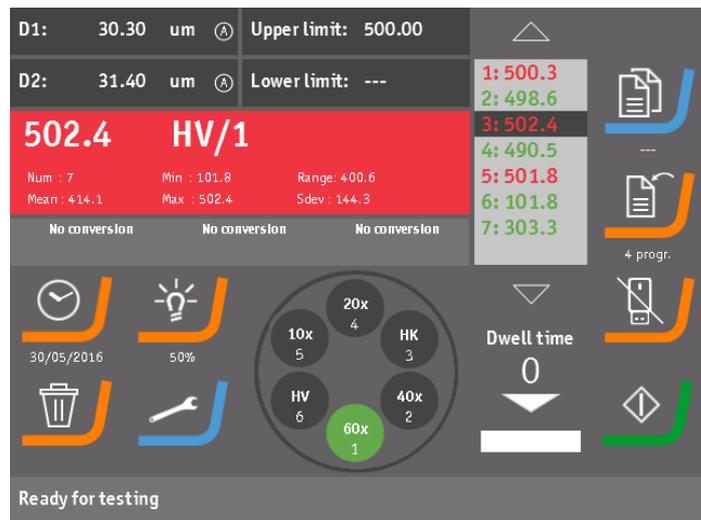
Estos son algunos ejemplos de configuraciones de límites y cómo afectan la forma en que se muestran el valor de dureza y las medidas:

Ejemplo 1: Ambos límites inactivos.



Ejemplo 2: Solo el límite superior está activo.

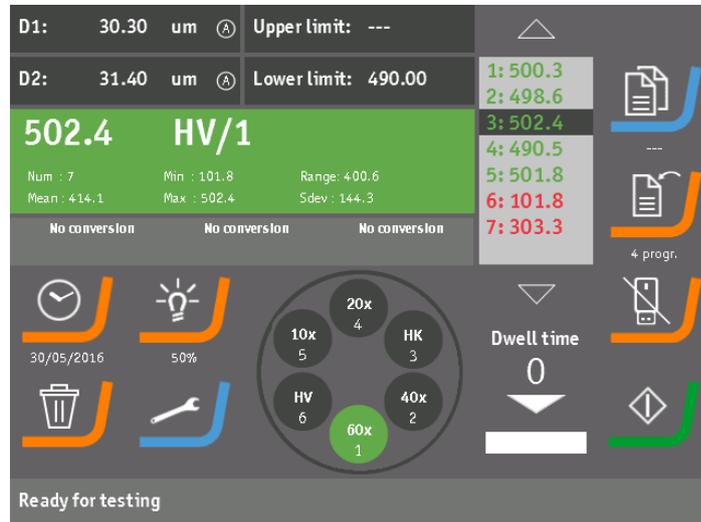
Todos los valores de dureza por debajo del límite superior están marcados en verde. Todos los valores de dureza por debajo del límite superior están marcados en verde.



*Duramin-4*  
*Manual de instrucciones*

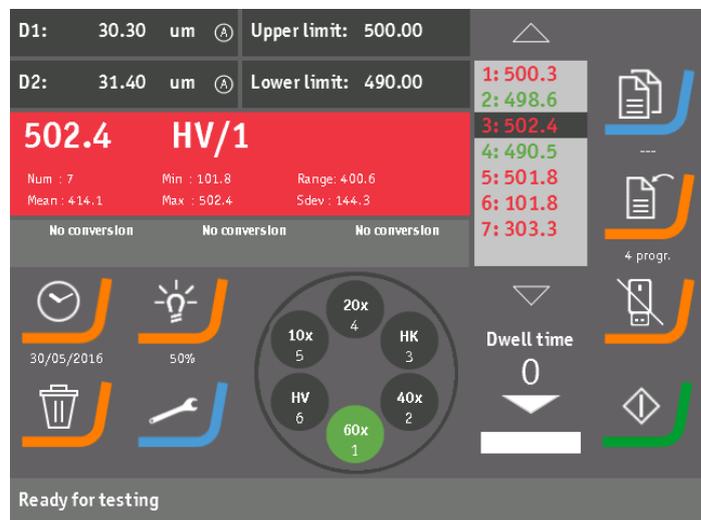
Ejemplo 3: Solo el límite inferior está activo.

Todos los valores por encima del límite inferior están marcados en verde. Todos los valores por encima del límite inferior están marcados en verde.



Ejemplo 4: Ambos límites están activos.

Todos los valores por encima del límite inferior están marcados en verde. Todos los valores que están fuera de los límites están marcados en rojo.



## Listado de medición



El listado de medición contiene todas las mediciones guardadas. El durómetro memoriza todas las mediciones guardadas, incluso después de apagarlo.

### Información

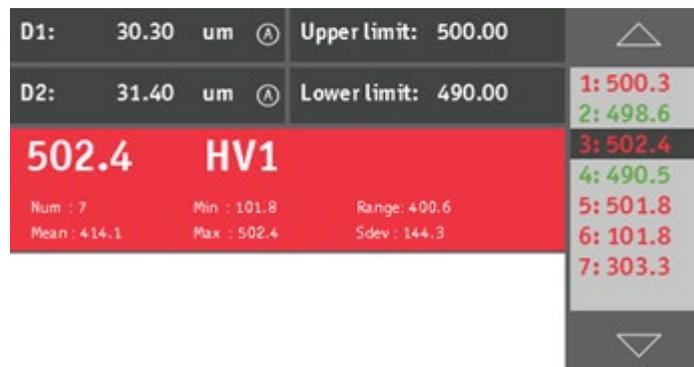
Se pueden guardar hasta un máximo de 50 mediciones.

Se puede buscar el listado de mediciones tocando las flechas hacia arriba o hacia abajo.

Las mediciones se pueden seleccionar de la lista tocando el elemento de la lista deseada. Al tocar o seleccionar una medición de la lista, se muestran el valor de dureza y los diámetros del elemento de medición seleccionado.

Para Vickers y Knoop, el tiempo de permanencia también se muestra si es un tiempo de permanencia no estándar (< 10 o > 15 segundos).

La siguiente imagen es un ejemplo de la información que se muestra cuando se selecciona una medición del listado:



## Programa de carga



El software permite al usuario almacenar configuraciones en programas personalizados para tareas/objetos de ensayo de uso frecuente. Esto reducirá el tiempo de configuración del durómetro.

El botón de carga de programa se utiliza para recuperar un programa almacenado. El "----" debajo del ícono de carga indica que actualmente no hay ningún programa cargado, o que un programa cargado ha sido anulado al cambiar la configuración.

- Pulse **Cargar programa** y aparecerá la *pantalla Cargar programa con nombre*:

Load program with name

Program name: Program3

Date: 03/11/2016

Scale: HV/5

Conversion1: ISO18265 (C.2) - HR15N

Conversion2: ASTM E140 (Table 4) - HRB

Conversion3: GB/T 1172 (Table 1) - CrVa

Dwell time: 12

Light: Obj1=53% 2=53% 3=53% 4=53%

Objective: Indenter (Nr.:3)

Shape correction: Concave D: 2,00mm

Delete Load Cancel

La pantalla muestra todos los programas almacenados. Navegue por la lista de programas tocando las flechas hacia arriba o hacia abajo. Los programas también se pueden seleccionar tocando el elemento de la lista deseada. La información de configuración detallada sobre el programa seleccionado se muestra en la parte derecha de la pantalla.

## Eliminación de un programa

Para eliminar un programa del listado:

- Selecciona el elemento del listado y pulse **Eliminar**. Aparecerá una ventana emergente para confirmar la acción de eliminación:

Confirm delete 1 program

Delete 1 program ?

Yes No

### Eliminar todos los programas

- Seleccionar el elemento del listado y pulsar **Eliminar** durante más de 2 segundos.  
Aparecerá una ventana emergente para confirmar la acción de eliminación:

### Carga de un programa



Para cargar uno de los programas guardados:

- Seleccione el programa y pulse el botón **Cargar programa**.  
Cuando se ha cargado un programa guardado, el nombre del programa se muestra debajo del icono Cargar programa.

### Guardar un programa



Para guardar el actual conjunto de ajustes como un programa y nombrar este programa:

- Pulse el botón **Guardar programa**.



#### **Información**

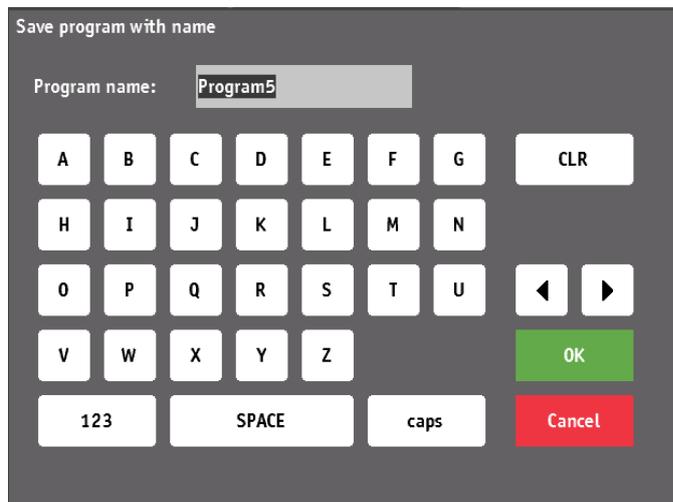
Se puede almacenar un máximo de 50 programas.

Aparecerá una ventana emergente con un nombre de programa generado automáticamente:



Para cambiar el nombre del programa:

- Pulse el campo **Nombre de programa**.  
Aparece un teclado alfanumérico en la *pantalla Guardar programa con nombre*.
- Introduzca un nombre para el nuevo programa.



- Pulse **Aceptar** para guardar el nombre cambiado.
- Presione **Aceptar** de nuevo para guardar el programa, la configuración actual se guarda con el nombre introducido.

El icono **Guardar programa** cambiará para mostrar el número de programas guardados.

### Exportación de mediciones a USB

Todas las medidas de la lista de medidas, las conversiones y las estadísticas se pueden exportar a una memoria USB seleccionando el botón **Exportar a USB**.

Una línea a través del icono de la memoria USB indica que la memoria USB no se detecta:

Memoria USB no detectada



Memoria USB detectada



#### **Importante**

Después de insertar la memoria USB, el durómetro necesita varios segundos para detectar la memoria USB. Si no se detecta la memoria, vuélvala a insertar.

La memoria USB debe estar formateada para el sistema de archivos FAT(32). Otros sistemas de archivos, como NTFS o exFAT, no funcionarán.

Al tocar el botón **Exportar a USB**, las mediciones se guardan en un archivo llamado "report.txt" en la carpeta raíz de la memoria USB.

- Si este archivo ya existe, aparece un mensaje emergente: "**¿Sobreescribir archivo?**" Presione **Sí** para sobrescribir el archivo. Aparecerá un segundo mensaje: "Se ha escrito el archivo".
- Pulse **Aceptar** para continuar.

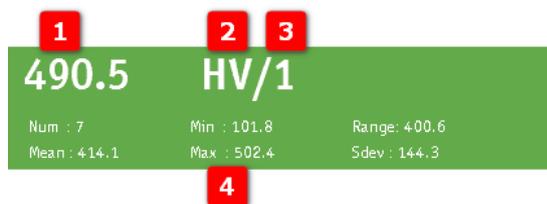
Ejemplo del archivo "informe.txt".

```
STRUERS
Duramin-4 M2
TEST RESULT LIST
OPERATOR      : .....
PART NR.     : .....
DATE          : 07/02/2018
TIME         : 08:56:06
HARDNESS SCALE : HV
CONVERSION 1  : None
              :
CONVERSION 2  : None
              :
CONVERSION 3  : None
              :
FORCE         : 5000.000g
DWELL TIME    : 10 sec
MEASUREMENTS : 6
AVG          : 734.2
MAX          : 749.2
MIN          : 705.4
S. DEV       : 14.02
RANGE        : 43.80
SINGLE VALUES
1. 738.1 HV/5
2. 744.4 HV/5
3. 735.3 HV/5
4. 732.8 HV/5
5. 705.4 HV/5
6. 749.2 HV/5
```

**Datos de medición/estadísticas, escala de dureza y selección de carga**

El campo de medición y estadísticas muestra el valor de dureza calculado después de ingresar los diámetros o el valor de dureza de una medición guardada cuando se selecciona en la lista de mediciones. Cuando los límites están activos, el color del campo de medición y estadísticas indica si el valor de dureza está dentro de los límites establecidos o no.

También se muestran los datos estadísticos calculados sobre todas las mediciones guardadas.



<b>1</b>	<b>Valor de dureza</b>	Calculado después de introducir los diámetros o de la medida que se selecciona en la lista de medidas.  Cuando el valor de dureza muestra "---", esto significa que se crea una nueva medición, pero aún no se han introducido diámetros, por lo que aún no se ha realizado ningún cálculo.
<b>2</b>	<b>Escala de dureza</b>	Se selecciona la escala de dureza.
<b>3</b>	<b>Carga de dureza</b>	Se selecciona la carga.
<b>4</b>	<b>Estadísticas</b>	Datos estadísticos sobre todas las mediciones guardadas en el listado de mediciones.
	<b>Núm.</b>	Número de mediciones guardada
	<b>Mín.</b>	Valor mínimo de las mediciones guardadas.
	<b>Máx.</b>	Valor máximo de las mediciones guardadas.
	<b>Rango</b>	Diferencia entre el valor mínimo y el máximo.
	<b>Media</b>	Valor medio calculado sobre todas las mediciones guardadas.
	<b>S</b>	Desviación estándar calculada sobre todas las mediciones guardadas

**Información**

Cuando se utiliza un tiempo de permanencia no estándar (> 10 o > 15 segundos) para Vickers o Knoop, este tiempo de permanencia se agrega a la información de dureza, escala y fuerza. por ej.: 100 HV/1/16s => dureza=100 Vickers utilizando una fuerza de ensayo de 1 kg y un tiempo de permanencia de 16 segundos.

- Toque el campo **Medición y estadísticas** para abrir la pantalla Seleccionar escala de dureza y fuerza.

Select hardness scale and force

Vickers	1g	3g	5g	10g	15g
Knoop	20g	25g	50g	100g	200g
Brinell	300g	500g	1kg	2kg	2.5kg
Rockwell	3kg	4kg	5kg	10kg	20kg
HBT	30kg	40kg	50kg	100kg	120kg
HVT					
HBall					

OK

Cancel



**Información**

Algunas escalas de dureza y fuerza están desactivadas según el tipo de durómetro.

- Seleccione la escala de dureza deseada en la columna de la izquierda.
  - Seleccione la fuerza deseada de la tabla de la derecha.
  - Pulse **Aceptar** para guardar el ajuste.
- O bien,
- Presione **Cancelar** para descartar cualquier cambio.

### Guardar una medición

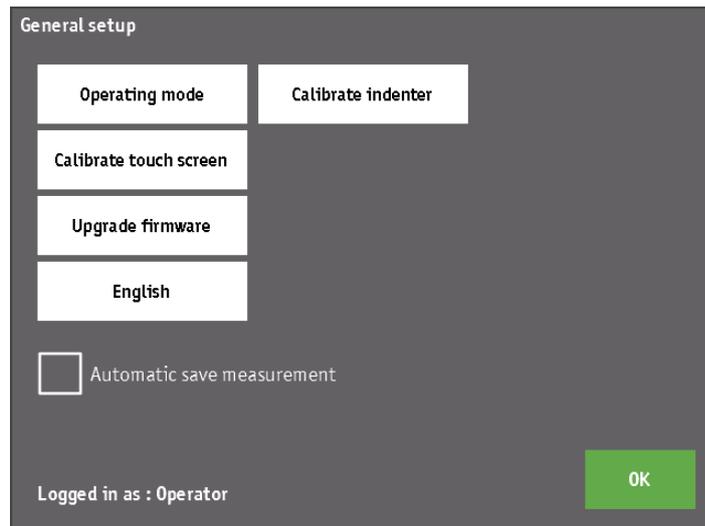
Para guardar una medición, existen 2 posibles modos: Automático o manual.

Para configurar el modo de guardado deseado.



■ Pulse **Configuración**.

Aparecerá la pantalla de *Configuración general*:



Marque la casilla *Guardado automático de mediciones* para habilitar o deshabilitar el modo de guardado automático.

<b>Modo automático</b>	El valor de dureza se guardará automáticamente en el listado de mediciones.
<b>Modo manual</b>	El valor de dureza se guardará por el usuario.

### Añadir mediciones manualmente

- Pulse el campo Mediciones y estadísticas durante más de 2 segundos.  
Aparecerá un cuadro de diálogo con la pregunta: “¿Desea añadir la medición al listado?”.
- Pulse **Sí** para guardar la medición.

## Conversiones

El durómetro puede almacenar y mostrar 3 conversiones seleccionables por el usuario del valor de dureza actual en otras 3 escalas de dureza. Las conversiones actuales se muestran en el campo *Conversiones*:

75.42 HRA	53.10 HR45N	84.96 HR15N
ISO18265 (B.2)	ASTM E140 (Table 1)	GB/T 1172 (Table 1)

Para cambiar una de las 3 conversiones, presione el área correspondiente en el campo *Conversiones*.

### Ejemplo: Conversión 1

- Seleccione el primer valor de conversión, aparecerá la pantalla *Seleccionar conversión*:

ISO18265	(A.1) Unalloyed and low-alloy steels and cast iron	HV	HRF
	(B.2) Quenching and tempering steels in the quenched tempered conditions	HBW	HR45T
ASTM E140	(B.3) Quenching and tempering steels in the untreated, soft annealed or normalized conditions	HRC	HR30T
	(B.4) Quenching and tempering steels in quenched conditions	HRA	HR15T
GB/T 1172	(C.2) Cold working steels	HR45N	Rm
	(D.2) High speed steels	HR30N	
None	(F.2) Non-ferrous metals and alloys	HR15N	
		HRB	

OK  
Cancel

La pantalla muestra los datos de conversión actuales.

Para cambiar la conversión:

- Seleccione el estándar deseado en la columna de la izquierda.
- Seleccione el tipo de metal deseado en la segunda columna y luego seleccione la escala de conversión deseada en la última columna.
- Pulse **Aceptar** para guardar el ajuste.

La pantalla de selección de conversión se cerrará y la nueva conversión se mostrará en el campo de conversiones.

Cuando el valor de dureza no se puede convertir a la escala de conversión seleccionada, el valor de dureza convertido se muestra como "---". Esto sucede cuando el valor de dureza está fuera del rango de la escala de conversión elegida o cuando una nueva medición no está completa.

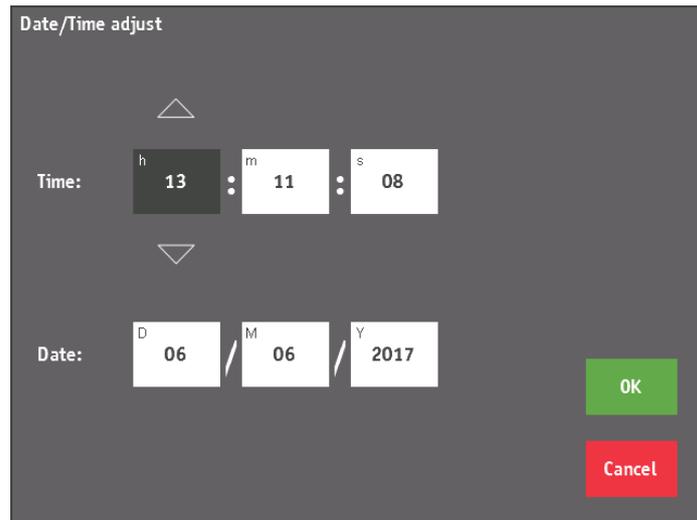
## Configuración de hora/ fecha y hora/fecha



Configuración del formato  
de fecha/hora

El botón de hora/fecha muestra la hora actual del día y la fecha.

- Pulse brevemente el botón **Hora/fecha**.  
Aparecerá la pantalla de ajuste de *fecha/hora*:



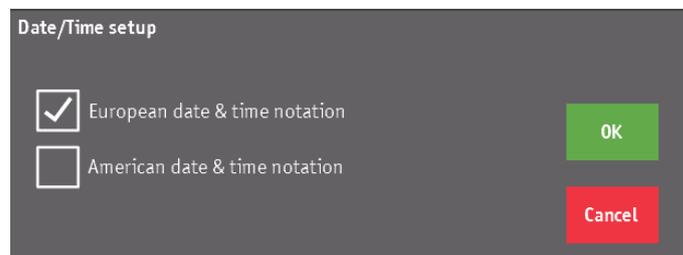
Seleccione los campos para establecer los valores.

Por ejemplo, para configurar los segundos:

- Pulse el campo de segundos y ajuste el valor presionando las flechas hacia arriba y hacia abajo. Siga presionando las flechas hasta que se muestre el valor correcto.
  - Pulse **Aceptar** para guardar el ajuste.
- O bien,
- Presione **Cancelar** para descartar cualquier cambio.

Cambiar el formato de fecha/hora

- Pulse el icono Fecha/Hora durante más de 2 segundos.  
Aparecerá la pantalla de configuración de *fecha/hora*:



- Seleccione el formato deseado, europeo o americano.

Formato europeo



Formato americano



### Para eliminar 1 o TODAS las mediciones guardadas



El botón **Eliminar** se utiliza para eliminar una medición guardada o todas las mediciones guardadas a la vez del listado de mediciones:

Para eliminar 1 medición seleccionada:

- Pulse la medición o utilice las flechas arriba/abajo del listado de medición para seleccionar una medición.
- Pulse **Eliminar**.
- Pulse **Aceptar** para continuar.

Para eliminar todas las mediciones:

- Pulse **Eliminar** durante más de 2 segundos.
- Pulse **Aceptar** para continuar.

### Control de luz



El icono de **Control de luz** se usa para establecer el nivel de luz a través de la lente (TTL, por sus siglas en inglés).

El nivel de luz actual, en porcentaje, se muestra en el botón.

El nivel de luz se guarda para cada objetivo de forma independiente, por lo que cada objetivo tiene su propia configuración de nivel de luz.

- Pulse el icono de **Control de luz**.

Aparecerá la ventana emergente de control de luz:



- Pulse y arrastre la flecha en el control deslizante para establecer la intensidad de la luz.

Para ajustar la intensidad de la luz en un 1%:

- Toque los botones a la izquierda y derecha del control deslizante.

–  Para aumentar la intensidad de luz.

–  Para disminuir la intensidad de luz.

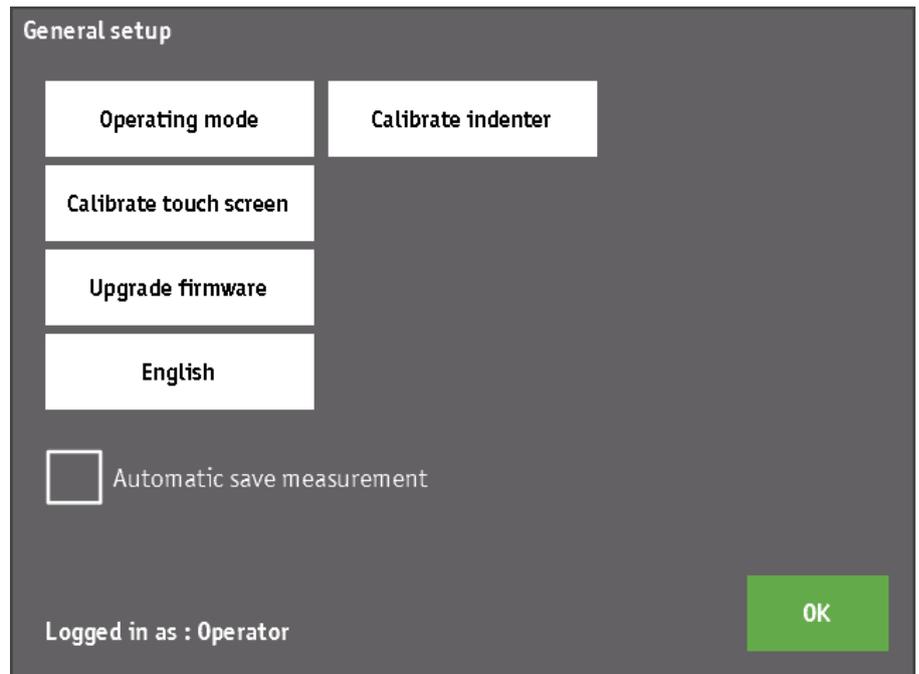
- Pulse **Aceptar** para guardar el ajuste.

## Ajustes



El icono de Configuración se usa para cambiar la configuración general del durómetro, actualizar el firmware o con fines de calibración.

El nivel de inicio de la sesión actual es mostrado en el botón de configuración. El nivel de inicio de la sesión estándar es "Operario". Pulse Configuración para ver la pantalla de configuración:

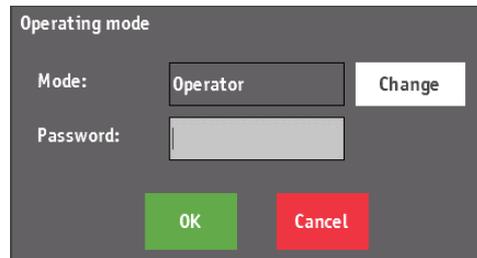


La pantalla de configuración da acceso a las siguientes funciones:

<b>Modo de funcionamiento</b>	Para cambiar el modo de funcionamiento. Esta función se utiliza por los técnicos de servicio.
<b>Calibrar la pantalla táctil</b>	Para volver a calibrar la pantalla táctil.
<b>Actualizar firmware</b>	Para instalar un nuevo firmware utilizando una memoria USB.
<b>Selección de idioma</b>	Para seleccionar otro idioma. Todos los textos se mostrarán en el idioma seleccionado.
<b>Calibración del penetrador</b>	Para calibrar la longitud del penetrador cuando se ha cambiado o sustituido.

## Modo de funcionamiento

- Pulse **Modo de funcionamiento** para cambiar el nivel de operador actual.  
Aparecerá la ventana emergente *Modo de funcionamiento*.
- Pulse **Cambiar** para cambiar a un nivel de usuario diferente.



Operating mode

Mode: Operator Change

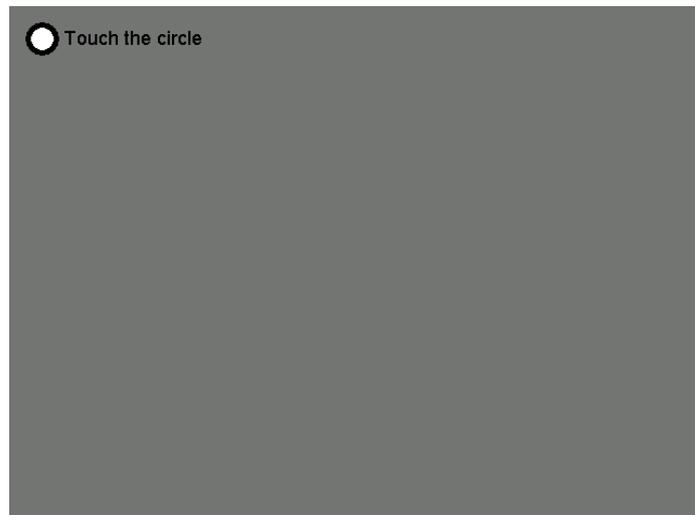
Password:

OK Cancel

Cada modo de funcionamiento está protegido por una contraseña. Introduzca la contraseña correcta en el campo y luego confirme el cambio pulsando **Aceptar**.

## Calibrar la pantalla táctil

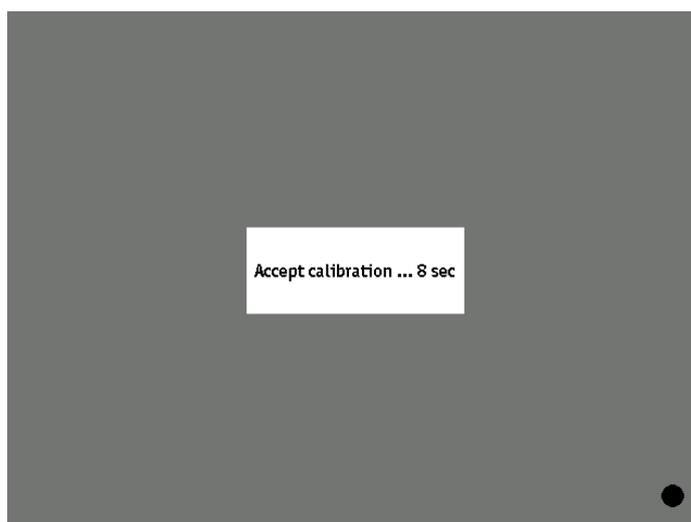
- Pulse **Calibrar pantalla táctil** para calibrar la pantalla.  
Aparecerá una pantalla de calibración.



- Toque el círculo en la esquina superior izquierda de la pantalla.  
Aparecerá la siguiente pantalla:



- Toque el círculo en la esquina inferior derecha de la pantalla. Aparecerá la siguiente pantalla:



Para aceptar y almacenar los nuevos datos de calibración:

- Presione **Aceptar calibración...** en el medio de la pantalla durante de 10 segundos.  
Para cancelar la calibración, espere 10 segundos y la pantalla de calibración desaparecerá automáticamente sin guardar los nuevos datos de calibración.

## Idioma

Para cambiar el idioma:

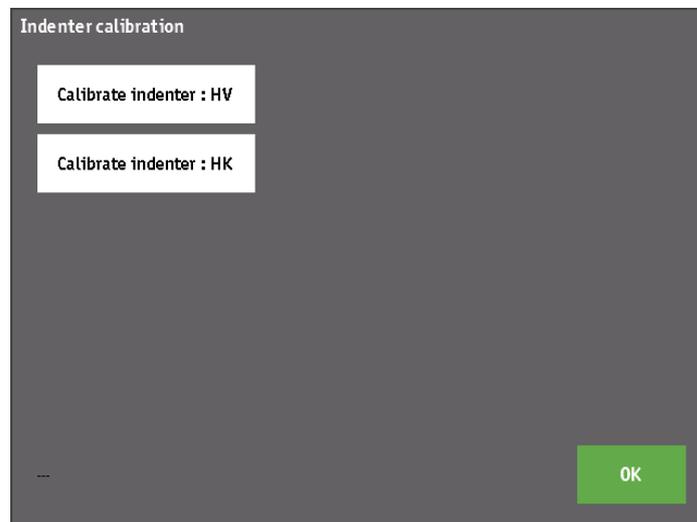
- Pulse brevemente el **campo Idioma** en la pantalla de configuración, hasta que aparezca el idioma de su elección.

## Calibración del penetrador

Cuando se sustituye el penetrador o se instala otro tipo, se debe calibrar de nuevo la longitud del mismo para que el durómetro sepa la longitud exacta del nuevo penetrador. El software necesita la longitud exacta del penetrador para determinar la posición en la que el penetrador tocará la muestra.

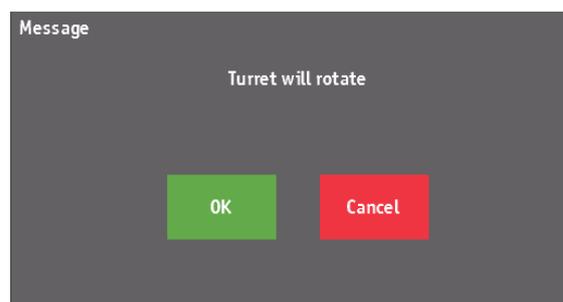
Para calibrar el penetrador:

- Presione **Calibrar penetrador** en la pantalla de configuración. Aparecerá una ventana emergente de *calibración del penetrador*.



La pantalla muestra uno o más botones, dependiendo de cuántos penetradores estén instalados.

- Seleccione el penetrador a calibrar (en este ejemplo, un penetrador Vickers o Knoop). Se mostrará un cuadro de diálogo emergente.



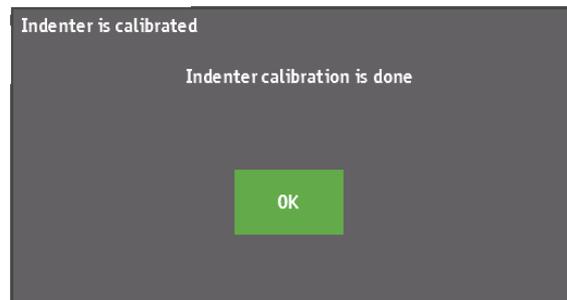
Durante la calibración, se utilizará el objetivo con mayor aumento para enfocar la muestra.

- Compruebe que el objetivo no colisione con la muestra, luego presione **Aceptar** para continuar.  
La torreta gira y selecciona el objetivo con mayor aumento.



Mire a través del ocular y ajuste la altura de la muestra hasta que la superficie esté enfocada.  
Cuando la muestra esté enfocada, presione **Aceptar**.  
Ahora la longitud del penetrador está calibrada.

Cuando se completa la calibración, aparece la siguiente pantalla:



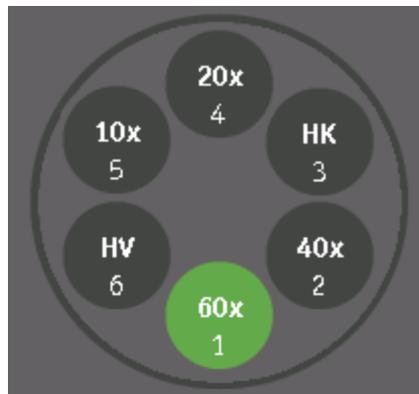
- Pulse **Aceptar** para completar el procedimiento de calibración.

### Selección de posición de la torreta y configuración de la misma

La torreta con todas sus posiciones se muestra en la pantalla de resumen. La pantalla muestra las posiciones de la torreta vistas desde arriba, el orden de las posiciones es idéntica al orden de la torreta física.

Cada posición de la torreta está numerada e indica si hay un penetrador o una lente objetivo (con aumento) en esa posición. La posición de la torreta marcada en verde muestra la posición que está seleccionada actualmente:

La rotación de la torreta es siempre en el sentido de las agujas del reloj.



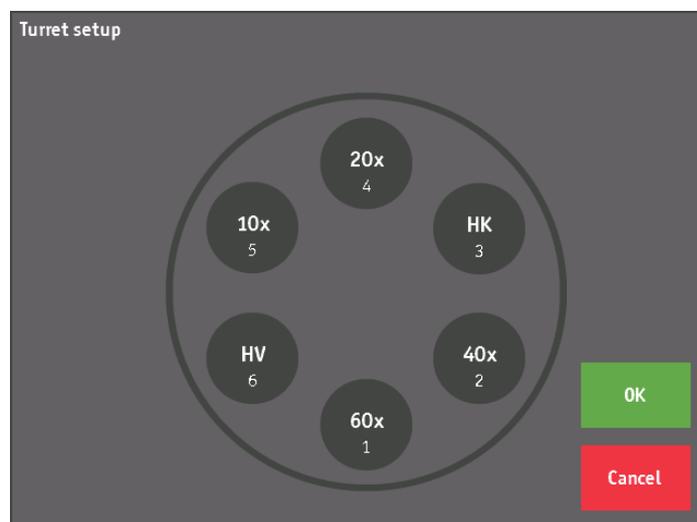
- Seleccione una posición de torreta para mover la torreta a esta posición.

La *configuración de la torreta* debe modificarse después de cambiar un penetrador u objetivo.

Para cambiar la configuración de la torreta:

- Pulse una de las posiciones de la torreta durante más de 2 segundos.

Aparecerá la pantalla de *Configuración de torreta*.



Para cambiar el tipo de objetivo o penetrador de una de las posiciones de la torreta, presione esta posición repetidamente, hasta que se muestre el tipo deseado.

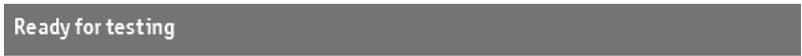
Cada vez que pulse, el tipo cambiará.

El tipo "---" se utiliza para indicar que la posición de la torreta correspondiente no se utiliza y, por lo tanto, está vacía.

Cuando se muestra el tipo correcto:

- Pulse **Aceptar** para guardar la configuración y volver al menú principal.
- Presione **Cancelar** para descartar cualquier cambio.

## Barra de estado



Ready for testing

La barra de estado en la parte inferior de la pantalla de resumen se utiliza para mostrar:

el estado actual del durómetro:

“Listo para realizar el ensayo”

“Posicionando torreta”

“Aplicando fuerza de ensayo”

“Esperando”

“Retrayendo penetrador”

“Posicionando objetivo”

“Listo para la medición”

mensajes informativos sobre las acciones del usuario

mensajes de advertencia por acciones del usuario que no están permitidas, posibles o relevantes en ese momento.

Los mensajes informativos y de advertencia se muestran en rojo para llamar la atención.

## Indicación de tiempo de permanencia y progreso y configuración de corrección de forma



El tiempo de permanencia y el progreso se combinan en el campo de indicación de tiempo de permanencia y progreso:

La parte inferior del campo muestra una forma triangular que representa el penetrador y una forma rectangular/cóncava o convexa que representa la superficie de la muestra.

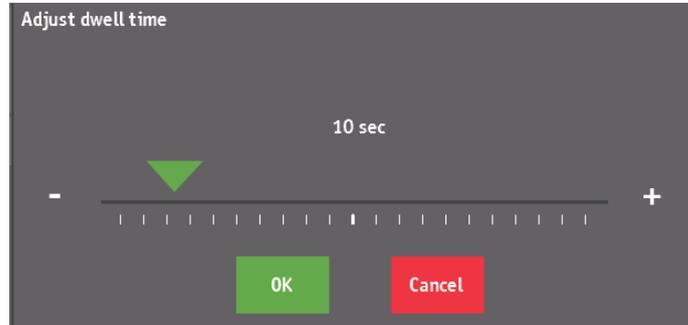
Cuando se inicia una penetración, la indicación de progreso mostrará la posición del penetrador mientras se mueve hacia la superficie de la muestra. Cuando el penetrador toca la muestra, la indicación de progreso cambia a un gráfico de barras que muestra la carga medida hasta que se alcanza la carga seleccionada:



Para establecer el tiempo de espera:

- Pulse el campo **Tiempo de espera**.

Aparecerá la pantalla *Ajustar tiempo de espera*:



Para establecer el tiempo de espera:

- Presione y arrastre la flecha en el control deslizante.

Para ajustar la intensidad de la luz por un segundo:

- Pulse **+** o **-** a la izquierda y a la derecha del control deslizante.
- Pulse **Aceptar** para guardar el ajuste.

O bien,

- Presione **Cancelar** para descartar cualquier cambio.

Para establecer la corrección de Forma:

- Pulse el campo de **Tiempo de espera** durante más de 2 segundos.

Aparecerá la pantalla de *Corrección de forma*:



#### Información

La corrección de forma solo se puede configurar cuando se selecciona una escala de dureza para la que la corrección de forma es relevante. La corrección de forma no es relevante para las mediciones de dureza Knoop.

Seleccione la forma tocando una de las 3 casillas de verificación a la izquierda de la pantalla:

- Convexo
- Cóncavo
- Desviado

Cuando se selecciona convexo o cóncavo, el diámetro de la forma se puede configurar usando el control deslizante para ajustes gruesos o los botones + y - para ajustes finos.

- Pulse **Aceptar** para configurar la corrección de forma y volver a la pantalla principal.
- O bien,
- Pulse **Cancelar** para volver a la pantalla principal sin guardar los cambios.

El campo de indicación de tiempo de espera y progreso mostrará la corrección de forma seleccionada de la siguiente manera:

Corrección de forma: Desviado



Corrección de forma: Convexo  
Diámetro de forma: 3,7 mm



Corrección de forma: Cóncavo  
Diámetro de forma: 3,7 mm



### 3. Realizar una medición

#### Compruebe que la torreta está correctamente configurada

- Compruebe que los tipos de objetivo y penetrador en la pantalla coincidan con los objetivos y el penetrador que están realmente instalados en la torreta.

#### Seleccione la escala de dureza y la carga deseada

- Seleccione una escala de dureza y la carga deseada que se aplicará en la penetración.

#### Establezca el tiempo de espera y Corrección de forma

- Establezca el tiempo de espera y establezca la corrección de forma en la forma y el diámetro de forma correctos (cuando esto sea aplicable para la escala de dureza seleccionada).

#### Seleccione el objetivo con el aumento más alto.

- Compruebe que la muestra esté colocada a una altura tal que la torreta pueda girar libremente sin tocar la muestra. Utilice el volante del husillo para ajustar la altura.
- Seleccione la posición de la torreta en la pantalla que contiene el objetivo con el mayor aumento. Este es el mejor objetivo para enfocar la superficie de la muestra usando el ocular.

#### Sitúe la muestra

- Asegúrese de que las condiciones de la superficie de la muestra cumpla con los estándares requeridos.
- Coloque la muestra en el centro del yunque plano o mesa XY. La superficie de la muestra debe estar en paralelo con el yunque plano. Use una mordaza o accesorio apropiado para muestras con formas geométricas complicadas.
- Ajuste el nivel de luz para que la superficie de la muestra sea claramente visible al mirar a través del ocular.

#### Enfoque la muestra.

- Ajuste el volante del husillo hasta que la superficie de la muestra esté enfocada, proporcionando una imagen nítida al mirar a través del ocular.
- Ajuste el nivel de luz si es necesario.

#### **Importante**

Ajuste el volante con cuidado, para que el penetrador o los objetivos no choquen con la muestra, ya que esto puede causar daños severos a la torreta.

## Realizar una penetración



### **Importante**

Para evitar la colisión entre la muestra y el objetivo o el penetrador, asegúrese de que la muestra esté correctamente colocada y enfocada antes de presionar Iniciar.



### **PELIGRO DE APLASTAMIENTO**

#### **Riesgo de aplastamiento de manos y dedos.**

Mantenga las manos alejadas de la zona de ensayos.



- Pulse **Iniciar** para realizar una penetración. El durómetro seleccionará automáticamente el penetrador que corresponda con la escala de dureza elegida e iniciará el proceso de penetración. La torreta girará para seleccionar el penetrador.

El icono de inicio cambiará a un botón rojo **DETENER** que se puede usar para detener/abortar el proceso de penetración.

La barra de estado muestra las diferentes fases del proceso de penetración. El progreso de la penetración se indica mediante una barra que muestra la fuerza actual.

El penetrador se moverá lentamente hacia la superficie de la muestra y la posición del penetrador se muestra en la pantalla.

El mensaje de texto en la barra de estado muestra el estado actual del proceso de penetración.

Cuando el penetrador toca la superficie de la muestra y se aplica la carga, el tiempo de permanencia comienza a contar hasta cero.

Cuando el tiempo de espera ha expirado, el penetrador se retrae y la torreta selecciona el último objetivo utilizado.

El durómetro ahora está listo para medir los diámetros y calcular el valor de dureza.



- Pulse **Parar** para detener el proceso de penetración. El penetrador se retraerá inmediatamente a la posición inicial.



### **Información**

Cuando el penetrador no está definido, se muestra "---" en la posición del penetrador de la torreta. Al iniciar una penetración, aparece el mensaje: "No hay penetrador" en la barra de estado. Para poder iniciar una penetración, es necesario definir un penetrador en la configuración de la torreta.

## Medición de los diámetros

La siguiente sección describe cómo introducir diámetros para calcular la dureza Vickers, Knoop o Brinelle. Para Vickers, se miden dos diámetros y se introducen para calcular el valor de dureza. Para Knoop, solo se mide un diámetro y se introduce para calcular el valor de dureza.

El ocular debe ponerse a cero para obtener mediciones válidas. Consulte [Poner a cero el ocular](#) más arriba en este manual.

### Diámetro D1

- Medir el diámetro D1.  
(El diámetro de la diagonal horizontal de la penetración).
- Pulse el botón en el ocular para almacenar D1.  
Para Vickers, el campo de diámetro para D2 se selecciona automáticamente después de almacenar D1.  
Para Knoop, el valor de dureza se calculará después de medir y almacenar D1.

### Diámetro D2

(Para las mediciones de dureza Knoop, solo se mide un diámetro, vaya directamente al siguiente paso, 'Cálculo de dureza').

- Medir el diámetro D2.  
(El diámetro de la diagonal vertical de la penetración).

Si la diferencia entre D1 y D2 supera el 5 % durante la medición, el fondo de los campos de diámetro se colorea de rojo. Esto indica que la diferencia de diámetro está fuera de especificación

- Presione el botón en el ocular para almacenar D2 y comenzar el cálculo de dureza.

### Cálculo de dureza

El valor de dureza se calcula automáticamente. El resultado de la dureza se muestra en la pantalla. Cuando el valor de dureza está fuera del intervalo de la escala seleccionada, la dureza se mostrará como "---".

Guardar medición automática –  
**APAGADO**

Para almacenar el valor de dureza en la lista de mediciones:  
■ Pulse el campo **Mediciones y estadísticas** durante más de 2 segundos.

Guardar medición automática –  
**ENCENDIDO**

El valor de dureza se agregará automáticamente al final del listado de mediciones.



**Información**

Se pueden guardar hasta un máximo de 50 mediciones.



**Información**

Cuando se ingresan los diámetros y el valor de dureza calculado muestra “—”, esto significa que el valor de dureza no es válido o está fuera de rango. La dureza puede estar fuera de rango cuando los diámetros son muy grandes o muy pequeños. El valor de dureza no es válido cuando la corrección de forma se establece en convexa o cóncava con un diámetro muy pequeño o cero.

## 4. Localización de averías

Error	Explicación	Acción
La pantalla se vuelve ROJA y se muestran uno o más mensajes de error.	Se ha producido un problema técnico. p.ej. mala conexión, mal funcionamiento del sensor o problema electrónico.	Tome nota de los mensajes de error, ya que esto brinda información valiosa sobre la causa del problema. Póngase en contacto con el servicio de técnico de Struers.
	La alimentación se ha desconectado y vuelto a conectar demasiado rápido.	- Reiniciar el durómetro. Si el error persiste, avisar al servicio técnico de Struers.
Fallo de arranque	El cable de alimentación no está insertado o no está correctamente insertado.	Verifique que el cable de alimentación esté correctamente insertado.
	Se ha fundido el fusible.	Sustituya el fusible.
	La alimentación se ha desconectado y vuelto a conectar demasiado rápido.	- Reiniciar el durómetro. Si el error persiste, avisar al servicio técnico de Struers.
El durómetro no se enciende correctamente.	La parada de emergencia está activada	Desactive la parada de emergencia.
	Se debe reemplazar la batería del reloj de hora/fecha.	Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers para sustituir la batería.
La penetración no comenzará cuando se presione Iniciar.	Ningún penetrador configurado en la configuración de la torreta.	Toque una posición de torreta durante más de 2 segundos. Luego seleccione un penetrador para la posición de torreta 2.
Después de hacer una penetración, no se puede encontrar/ver ninguna huella.	El penetrador está demasiado lejos de la superficie del objeto, por lo que no llega a la superficie.	Utilice un objetivo y enfoque la superficie del objeto. El penetrador estará entonces a la altura correcta sobre la superficie.
	El objetivo está desenfocado, por lo que la superficie no se puede ver correctamente.	Pruebe a ajustar el enfoque
	El penetrador está dañado.	Póngase en contacto con el servicio de técnico de Struers.
Tras realizar una penetración, la huella tiene una forma irregular	El penetrador está dañado.	Póngase en contacto con el servicio de técnico de Struers.
	La superficie de la muestra está demasiado rugosa/sucia.	Pula la superficie de la muestra.
	La muestra está inclinada.	Asegúrese de que la superficie de la muestra esté horizontal.
	La superficie de la muestra está curvada.	Haga una penetración en la posición más alta de la curva de la superficie del espécimen.

*Duramin-4*  
*Manual de instrucciones*

<b>Error</b>	<b>Explicación</b>	<b>Acción</b>
Se inserta una memoria USB pero el durómetro no la detecta (indicado por una línea a través del icono de la memoria USB).	El probador no está configurado para usar la opción Exportar a memoria USB.	Establezca la opción para exportar los datos de medición a una memoria USB tocando el botón <b>Exportar a memoria USB</b> durante más de 2 segundos.
	La memoria USB no se detecta correctamente.	Reiniciar el durómetro.
	La memoria USB no está formateada para su uso con el sistema de archivos FAT32.	Formatee la memoria USB para usarla con el sistema de archivos FAT32.
	La memoria USB está defectuosa.	Pruebe con otra memoria USB.
Cuando se inserta la memoria USB, el durómetro no responde hasta que se retira la memoria USB.	La memoria USB es defectuosa o no es adecuada para su uso con el durómetro.	Pruebe con otra memoria USB.
Después de introducir los diámetros, el valor de dureza es "---", por lo que no es válido.	Cuando se utiliza un ocular digital y el factor de calibración para el objetivo utilizado no es correcto, la medición del diámetro será incorrecta.	Póngase en contacto con el servicio técnico de Struers para comprobar los valores de calibración de los objetivos.
	Cuando se utiliza un ocular digital y el ocular no se pone a cero correctamente después de encenderlo, la medida del diámetro será incorrecta.	Reiniciar el durómetro. Ponga a cero del ocular.
	La corrección de forma tiene un diámetro muy pequeño o nulo.	Compruebe el diámetro de la corrección de forma para ver si es cero o muy pequeño.
	La penetración no es correcta debido a que el penetrador está sucio.	Limpie la punta del penetrador.
	La huella no es correcta debido a la rugosidad de la superficie de la muestra.	Pula la superficie de la muestra.
El durómetro no responde cuando se establece un valor límite.	El límite específico no está activo.	Active la función de límite. Consulte <a href="#">Configuración de los límites</a> .
No sucede nada al tocar la pantalla táctil en áreas donde se muestra un botón o un área sensible al tacto.	La pantalla táctil no está calibrada.	Calibre la pantalla táctil.

## 5. Mantenimiento

### Limpieza general

- Mantener el Duramin-4 lo más limpio posible. Para asegurar una larga vida útil de su equipo, Struers recomienda encarecidamente limpiarlo regularmente.

### Mantenimiento diario

#### Máquina

- Limpie todas las superficies accesibles con un trapo suave y húmedo.



**Importante**  
No utilice un paño seco ya que las superficies no son resistentes a arañazos.  
No utilizar productos abrasivos ni agresivos.  
La grasa y el aceite puede eliminarse con etanol o isopropanol.



**Importante**  
No usar nunca acetona, benceno ni disolventes similares.

### Mantenimiento semanal

#### Limpieza de superficies

- Limpie las superficies pintadas y el panel de control con un paño suave humedecido y un limpiador doméstico común.

#### Inspección semanal

- Realizar una inspección de las siguientes piezas antes de cada ensayo de dureza o al menos semanalmente.

Pieza	Atención	Acción	Precaución
<b>Penetrador</b>	Punta sucia	Limpia el penetrador con un paño	No doblar el eje del penetrador
<b>Ocular o lente</b>	Superficie de la lente sucia	Limpia la lente	No ralle el ocular / la lente
<b>Yunque</b>	Óxido	Quitar el óxido	Evitar que la mesa entre en contacto con la torreta.
<b>Bloque de ensayo</b>	Oxidado	Sustituir el bloque de ensayo	No usar bloques de ensayo oxidados

## Mantenimiento anual

- Limpiar el husillo elevador y engrasarlo ligeramente con aceite como, por ejemplo, un aceite doméstico común (NO lubricar el husillo con aceite para motores).
  - Elevar con cuidado el protector del husillo.
  - Limpiar el husillo MINUCIOSAMENTE después de la lubricación para que quede la mínima cantidad posible de aceite en el mismo.
  - Limpiar el husillo de nuevo transcurridos varios días para asegurar de que no quedan residuos de aceite sobre la superficie del husillo.

## Comprobación de los dispositivos de seguridad

- Pulse Start .  
La máquina comienza a funcionar
- Active la parada de emergencia.  
Si no se detiene el funcionamiento, póngase en contacto con el servicio técnico de Struers.



### ADVERTENCIA

NO use la máquina si los dispositivos de seguridad están defectuosos. Póngase en contacto con el servicio de técnico de Struers.

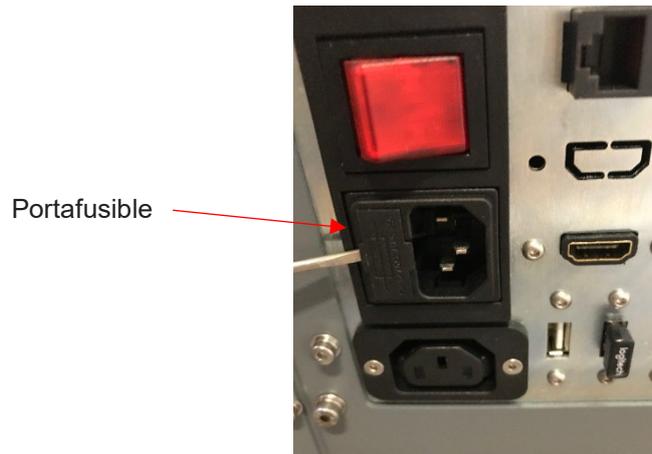
## Servicio

Struers recomienda realizar una comprobación de servicio regular anualmente o después de cada 1500 horas de uso. Struers ofrece una amplia gama de planes de mantenimiento para satisfacer los requisitos de nuestros clientes. Esta gama de servicios se denomina **ServiceGuard**. Los planes de mantenimiento incluyen la inspección del equipo, la sustitución de piezas de desgaste, los ajustes/calibración que garantizan una operatividad óptima y una prueba funcional final.

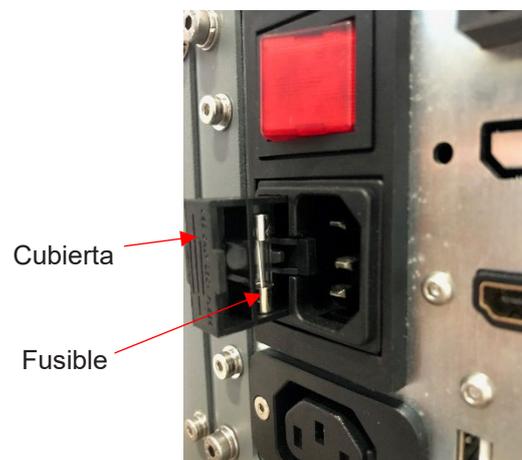
## Sustitución del fusible

El portafusible está situado directamente debajo de la conexión de alimentación de la parte trasera de Duramin-4.

- Apagar el Duramin-4.
- Desconectar el cable de alimentación.
- Tirar del portafusible hacia fuera usando un destornillador de cabeza plana.



- Sacar el fusible fundido y colocar el fusible de reserva.



- Volver a instalar el portafusible.
- Volver a conectar el cable de alimentación.



### **Consejo**

Recuerde realizar un pedido de un nuevo fusible de reserva .

## Calibración

Tanto la célula de carga, muy sensible y precisa, como el ocular del Duramin-4, se calibran antes del envío.

Avisar al servicio técnico de Struers si se requiere la recalibración de la célula de carga o del ocular.

## 6. Conocimientos de Struers

La necesidad de disponer de métodos de ensayo contrastados que sean rápidos y sólidos en la verificación de materiales es inevitable. Los métodos Vickers, Knoop, Rockwell y Brinell, con una enorme cantidad de cargas y geometrías de penetradores, ofrecen una cantidad casi incontable de procedimientos adecuados para la simple caracterización de buena parte de los materiales existentes.



### **Información**

Visite la sección sobre Ensayos de dureza de la página web de Struers donde se proporciona una completa introducción a los principios de ensayos de dureza, consejos útiles para solucionar problemas así como información sobre las últimas aplicaciones en este campo.

Haga clic en el enlace: [Struers - Garantía de máxima precisión / Conocimientos / Ensayo de dureza](#)

O bien,

escanee el código QR que hay en la la etiqueta de Duramin pegada en la máquina



Etiqueta del código QR del Duramin

## 7. Transporte

El durómetro deben transportarse siempre en posición vertical.

NO enviar ni transportar el durómetro sin los materiales de embalaje correctos.



**Guardar la caja de embalaje, el embalaje de espuma y las protecciones para poder usarlos siempre que se transporte o reubique el Duramin.**

**Si no se utiliza el embalaje ni las protecciones originales, la máquina podría sufrir daños importantes y la garantía quedará sin efecto.**

Torre – Colocar el bloque de espuma entre el yunque/mesa y la torre.

NO enviar ni transportar el durómetro sin montar la barra de elevación.

Esto podría causar graves daños en el sistema de aplicación de carga del durómetro.

## 8. Datos técnicos

Componente		Especificaciones
<i>Datos eléctricos</i>	Suministro eléctrico	100 V CA – 240 V CA, 50/60Hz, monofásica
	Consumo de energía (carga)	20 W
<i>Interruptor diferencial</i>	Tipo A, 30 mA, obligatorio.	
<i>Peso</i>	Duramin-4 M1	95 kg / 209 lbs
	Duramin-4 M2	107 kg / 236 lbs
<i>Entorno de operaciones</i>	Nivel de ruido	Se midieron menos de 70 dB (A) funcionando en reposo a una distancia de 1 metro de la máquina.
	Temperatura ambiente	10-35 °C / 40-105 °F Recomendación: 21 ± 3 °C / °F
	Humedad	10%-70% HR (sin condensación) <b>Importante</b> No se debe formar condensación en la unidad de ensayo
<i>Normas de seguridad</i>	Consulte la Declaración de conformidad	



Consultar la [hoja técnica de Duramin 4](#) donde se proporciona más información.

# Declaration of Conformity

Doc: 16657901D

EU / UE / EL / EC / EE / ES / EÚ / AB

**Manufacturer** / Производител / Výrobce / Producent / Hersteller / Κατασκευαστής / Fabricante / Tootja / Valmistaja / Fabricant / Proizvođač / Gyártó / Fabbicante / Gamintojas / Ražotājs / Fabrikant / Producent / Fabricante / Producătorul / Výrobca / Proizvajalec / Tillverkare / 販売元 / 제조사 / Produzent / Изготовитель / İmalatçı / 製造商

Декларация за съответствие Prohlášení o shodě Overensstemmelseserklæring Konformitåtsertifikering Δήλωση συμμόρφωσης Declaración de conformidad Vastavusdeklaratsioon	Vaatimustenmukaisuusvakuutus Déclaration de conformité Izjava o skladnosti Megfelelőségi nyilatkozat Dichiarazione di conformità Atitikties deklaracija Atbilstības deklarācija	Verklaring van overeenstemming Deklaracja zgodności Declaração de conformidade Declaratie de conformitate Vyhlasenie o zhode Izjava o skladnosti Intyg om överensstämmelse	適合宣言書 적합성 선언서 Samsvarserklæring Заявление о соответствии Uygunluk Beyanı 符合性声明
---	---	--	---

**Name** / Име / Název / Navn / Name / Όνομα / Nombre / Nimetus / Nimi / Nom / Naziv / Név / Nome / Pavadinimas / Nosaukums / Naam / Nazwa / Nome / Denumirea / Názov / Ime / Namn / 名前 / 제품명 / Наименование / Adı / 名称 **Duramin-4**

**Model** / Модел / Model / Model / Modell / Μοντέλο / Modelo / Mudel / Malli / Modèle / Model / Modell / Modello / Modelis / Modelis / Model / Model / Modelul / Model / Model / Modell / モデル / 모델 / Modell / Модель / Model / 型号 **Duramin-4 M1, Duramin-4 M2**

**Function** / Функция / Funkce / Funktion / Funktion / Λειτουργία / Función / Funksioon / Toiminto / Fonction / Funkcija / Funkció / Funzione / Funkcija / Funkcija / Functie / Funkcja / Função / Funçja / Funkcia / Funkcija / Funktion / 機能 / 기능 / Funksjon / Назначение / Fonksiyon / 功能 **Hardness Tester**

**Type** / Тип / Typ / Type / Typ / Τύπος / Tipo / Túyp / Τυππι / Type / Tip / Tipus / Tipo / Tipas / Tips / Type / Typ / Tipo / Tipul / Typ / Tip / Typ / 種類 / 유형 / Type / Тип / Tür / 类型 **066561XX**

**Serial no.** / Серийн номер / Výrobní číslo / Seriennummer / Seriennummer / Σειριακός αριθμός / N.º de serie / Seerianumber / Sarjano / No de série / Serijski broj / Sorozatszám / N. seriale / Serijos Nr. / Sērijas Nr. / Serienr. / Numer serijny / N.º de série / Nr. serie / Výrobné č. / Serijska št. / Seriennummer / シリアル番号 / 일련번호 / Serienr. / Серийный номер / Seri no. / 序列号



Module H, according to global approach

en <b>We declare that the product mentioned is in conformity with the following directives and standards:</b>	el Δηλώνουμε ότι το εν λόγω προϊόν είναι σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες και πρότυπα:	hu Kijelentjük, hogy jelen termék megfelel a következő irányelveknek és szabványoknak:	pt Declaramos que o produto mencionado está em conformidade com as seguintes normas e diretivas:	ko 해당 선언서 상의 제품은 다음 지침 및 기준에 적합함을 선언합니다.
bg Декларираме, че посоченият продукт е в съответствие със следните директиви и стандарти:	es Declaramos que el producto mencionado cumple con las siguientes directivas y normativas:	it Dichiariamo che il prodotto citato è conforme ai seguenti standard e direttive:	ro Declarăm că produsul menționat este în conformitate cu următoarele directive și standarde:	no Vi erklærer at produktene som er nevnt er i samsvar med følgende direktiver og standarder:
cs Tímto prohlašujeme, že uvedený výrobek je v souladu s následujícími směrnici a normami:	et Kinnitame, et nimetatud toode vastab järgmistele direktiividele ja standarditele:	lt Pareiškiame, kad nurodytas gaminy atitinka šias direktyvas ir standartus:	sk Vyhlasujeme, že uvedený výrobok je v súlade s týmito smernicami a normami:	ru Настоящим заявляем, что указанная продукция отвечает требованиям перечисленных далее директив и стандартов:
da Vi erklærer herved, at det nævnte produkt er i overensstemmelse med følgende direktiver og standarder:	fi Vakuutamme, että mainuttu tuote on seuraavien direktiivien ja standardien mukainen:	lv Mēs apstiprinām, ka minētais produkts atbilst šādām direktīvām un standartiem:	sl Potrjujemo, da je omenjeni izdelki v skladu z naslednjimi direktivami in standardi:	tr Belirtilen ürünün aşağıdaki direktiflere ve standartlara uygun olduğunu beyan ederiz:
de Wir erklären, dass das genannte Produkt den folgenden Richtlinien und Normen entspricht:	fr Nous déclarons que le produit mentionné est conforme aux directives et normes suivantes :	nl Wij verklaren dat het vermelde product in overeenstemming is met de volgende richtlijnen en normen:	sv Vi intygar att den angivna produkten överensstämmer med följande direktiv och standarder:	zh 我们特此声明上述产品符合以下指令和标准:
	hr Izjavljujemo da je spomenuti proizvod sukladan sljedećim direktivama i standardima:	pl Oświadczamy, że wymieniony produkt jest zgodny z następującymi dyrektywami i normami:	ja 弊社はこの指定製品が以下の指令および基準に適合することを宣言します。	

**Machinery Directive 2006/42/EC** EN ISO 12100:2011, EN ISO 13849-1:2015, EN ISO 13850:2015, EN ISO 60204:2006, EN ISO 60204:2006/A1:2009, EN ISO 60204:2006/Cor:2010.

**EMC Directive 2014/30/EU** EN ISO 55011:2009, EN 55011:2009/A1:2010, EN 61326-1:2013, EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013

**RoHS Directive 2011/65/EU** EN IEC 63000:2018.

**Additional standards**

Authorized to compile technical file/

Authorized signatory:

VP Operations

Date

*Duramin-4*  
*Manual de instrucciones*



Pederstrupvej, 84  
DK-2750 Ballerup  
Dinamarca