

**EASY-LASER®**

**E710**

*Español*  
**MANUAL**

05-0487 Revisión 15.0  
System version 12.9







# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>	<b>PROGRAMA VALORES</b>	<b>25</b>
Mantenimiento y calibración	2	Tolerancia	26
Manuales PDF	2	Zoom	26
EasyLink	2	División por dos o ajuste cero de valores	27
Viajar con su sistema de medición	3	Valores reales: colores	27
<b>UNIDAD DE VISUALIZACIÓN</b>	<b>5</b>	Registro automático	28
Reinicio de la unidad de visualización	5	Nivel de precisión E290	28
Botones de navegación	6	Valores continuos	29
Botones de función	6	Formato de datos	29
Barra de estado	7	Control de la calibración	30
Volcado de pantalla	8	<b>HORIZONTAL</b>	<b>31</b>
Indicadores LED	8	Montaje de las unidades	32
Batería	9	Ajuste de las unidades de medición	32
Carga de la unidad de visualización	9	Selección de las máquinas	33
PC con cable USB	9	Introducir las distancias	34
Pilas secas	9	Medición con Easy Turn™	35
Carga de los detectores/unidades de medición	9	Mida usando multipunto	36
Calculadora	10	Medición con el método 9-12-3	38
Manipulación de archivos de medición	11	Resultado y ajuste	39
Guardar archivo	11	Valores en tiempo real	40
Administrador de archivos	11	Tabla de resultados	42
Favoritos	12	Compensación térmica	43
Abrir archivo como plantilla	13	RefLock™	44
Copiar archivo en memoria USB	13	Tolerancia	45
CódBarras	13	<b>DESAJUSTE DE LAS PATAS</b>	<b>47</b>
Imprimir archivo (opcional)	14	Filtro	47
Informe	14	Medición del desajuste de las patas	48
Descargar archivos al PC	14	<b>MÁQUINAS EN SERIE</b>	<b>49</b>
Panel de control	15	Creación de la línea de máquinas	50
Filtro	15	Introducción de las distancias	52
Unidades y resolución	16	Medición usando EasyTurn™	53
Rotación del detector	16	Mida usando multipunto	54
Fecha y hora	16	Medición usando método 9-12-3	55
Idioma	17	Resultado	56
Usuario	17	Resultados, vista Máquinas	56
Retroiluminación	17	Resultados, vista Tabla	57
Desconexión automática	18	Resultado, vista Gráfica	58
VGA	18	Bloquear un par de patas	59
Actualización del sistema	19	Ajuste óptimo y ajuste manual	59
Licencia	20	Acoplamiento dudoso	59
Configuración de la conexión inalámbrica	21	Ajuste	60
<b>ELIJA EL PROGRAMA</b>	<b>23</b>	Tolerancia	62
Preparativos	23		



<b>VERTICAL</b>	<b>63</b>	Puntos de referencia personalizados	100	<b>VIBRÓMETRO</b>	<b>143</b>
Preparativos	63	Tres puntos de referencia	100	Medición	144
Medición	64	Ajuste óptimo	101	Nivel de vibraciones	145
Resultado	65	Resultado de chaflán	103	Valor de estado de los cojinetes	146
Ajuste de la máquina	66	Tabla de chaflán	103	<b>DESVIACIÓN Y ÁNGULO</b>	<b>147</b>
<b>CARDÁN</b>	<b>67</b>	Gráfica de chaflán	103	<b>BATERÍAS</b>	<b>149</b>
Montaje de las unidades	67	Tolerancia	104	<b>DATOS TÉCNICOS</b>	<b>151</b>
Calibración del haz láser	68	<b>PLANITUD DE BRIDAS PARCIAL</b>	<b>105</b>	Unidad de visualización E51	152
Alineación aproximada	69	Preparativos	105	Unidades de medición	153
Medición	69	Medición	107	BTA XT190 (opcional)	154
Resultado	70	Resultado	108	Nivel de precisión E290 (opcional)	155
Ajuste	70	<b>SECCIÓN PLANITUD DE BRIDAS</b>	<b>109</b>	Cargador	156
<b>RECTITUD</b>	<b>71</b>	Preparativos	110		
Mostrar objetivo	72	Medición	111		
Mostrar el objetivo de referencia	72	Gire la brida	111		
Medición	73	Repetir la medición de la sección de planitud de bridas	113		
Modo rápido	74	<b>PARALELISMO A</b>	<b>115</b>		
Añadir y eliminar puntos	75	Prisma angular	115		
Resultado	76	Configuración del prisma y el láser	116		
Vista de tabla de los resultados	77	Nivel de precisión	118		
Vista 3D de los resultados	77	Medición	119		
Vista de gráfica de los resultados	78	Introducción de las distancias	119		
Tolerancia	79	Medición del valor vertical	120		
Ajustes del cálculo	80	Medición del valor horizontal	121		
Puntos de referencia	80	Ajuste en tiempo real de rodillos	122		
Ajustes de rectitud	84	Ángulo del detector	122		
Mostrar/ocultar valores horizontales	84	Resultado	123		
<b>PLANITUD</b>	<b>87</b>	<b>PARALELISMO B</b>	<b>127</b>		
Preparación	87	Preparativos	128		
Introducción de las distancias	87	Calibración del nivel de precisión	128		
Medición	89	Calibración del detector E2	129		
Tabla de resultados	90	Instalación del láser	130		
Resultado cuadrícula	91	Medición	131		
Resultado 3D	91	Medición del valor vertical	131		
Ajustes del cálculo	92	Medición del valor horizontal	132		
Puntos de referencia	92	Cambio de la dirección de medición	132		
Ajuste óptimo	92	Resultado	133		
<b>TWIST</b>	<b>93</b>	Mover láser	136		
<b>PLANITUD DE BRIDAS</b>	<b>95</b>	<b>BTA</b>	<b>137</b>		
Preparativos	95	Medición con unidad de visualización	139		
Medición	97	Medición sin unidad de visualización	142		
Resultado	98				
Puntos de referencia	100				



# INTRODUCCIÓN

---

## Easy-Laser AB

Easy-Laser AB desarrolla, fabrica y comercializa equipos de medición y alineación Easy-Laser® que utilizan tecnología láser. El uso previsto de los equipos se describe en los datos técnicos de cada sistema. Encontrará los datos técnicos al final del manual. No dude en ponerse en contacto con nosotros si tiene problemas con sus mediciones. Nuestra experiencia le ayudará a resolverlos fácilmente.

## Garantía limitada

Este producto ha sido fabricado con arreglo al estricto sistema de control de calidad de Easy-Laser. Si falla en un plazo de tres (3) años a contar desde la fecha de compra, en condiciones de uso normal, Easy-Laser lo reparará o sustituirá por otro sin coste alguno.

1. Se utilizarán piezas de repuesto nuevas o reacondicionadas.
2. Se sustituirá el producto por otro nuevo o fabricado con piezas nuevas o usadas en buen estado que ofrezca al menos la misma funcionalidad que el producto original.

Para que la garantía sea válida será preciso acreditar la fecha de compra, enviando una copia del justificante de compra original. La garantía es válida en las condiciones de uso normales descritas en el manual del usuario que acompaña al producto. La garantía cubre los fallos del producto Easy-Laser® que puedan estar relacionados con defectos de materiales o fabricación. La garantía solo es válida en el país de compra.

La garantía no será válida en los casos siguientes:

- Si el producto se ha averiado debido a un uso indebido o incorrecto.
- Si el producto se ha visto expuesto a temperaturas extremas, desastres, golpes o alta tensión.
- Si el producto ha sido alterado, reparado o desmontado por personal no autorizado.

Las compensaciones por posibles daños debidos al fallo del producto Easy-Laser® no están incluidas en la garantía. Tampoco se incluyen los gastos de envío a Easy-Laser.

---

### **Nota:**

*Antes de entregar el producto en garantía para su reparación, es responsabilidad del comprador realizar una copia de seguridad de todos los datos. La recuperación de datos no se incluye en el servicio de garantía y Easy-Laser no se responsabilizará si se pierden o se dañan los datos durante el transporte o la reparación.*

---

## **Garantía limitada de la batería de ión-litio**

Las baterías de litio pierden inevitablemente capacidad con el tiempo, según la temperatura de uso y el número de ciclos de carga. Por ese motivo, las baterías internas recargables que se utilizan en la serie E no están comprendidas en nuestra garantía general de 2 años. Rige 1 año de garantía para una capacidad de la garantía de menos del 70% (una modificación normal implica que la batería, después de más de 300 ciclos de carga, todavía debe tener más del 70% de capacidad). Rigen 2 años de garantía si la batería queda inutilizada debido a defectos de fabricación o factores en los que se espera que Easy-Laser podría haber influido, o si la batería presenta una pérdida de capacidad anormal con respecto al uso.



## Precauciones de seguridad

Easy-Laser® es un instrumento láser de clase II con una potencia inferior a 1 mW que requiere las precauciones de seguridad siguientes:

- No mirar nunca directamente al haz láser
- No dirigir nunca el haz láser a los ojos de otra persona

---

### **Nota:**

*Abrir las unidades láser puede liberar radiaciones peligrosas e invalida la garantía del fabricante.*

---

Si existe la posibilidad de que se produzcan lesiones al poner en marcha la máquina sobre la que se van a realizar las mediciones, deben ponerse todos los medios para impedir que así sea antes de instalar el equipo; por ejemplo, bloquee el interruptor en posición de desconexión o retire los fusibles. Estas precauciones de seguridad serán aplicables hasta que el equipo de medición se haya retirado de la máquina.

---

### **Nota:**

*Este sistema no se debe utilizar en entornos en los que exista riesgo de explosión.*

---

## Mantenimiento y calibración

Los productos Easy-Laser solo deberán ser reparados o calibrados en un centro de servicio certificado. Nuestro centro de servicio principal está ubicado en Suecia. Sin embargo, existen varios centros de servicio locales autorizados para realizar determinados trabajos de mantenimiento y reparación. Póngase en contacto con el centro de servicio de su localidad antes de enviar el equipo para su mantenimiento o reparación. Todos los centros de servicio están localizados en nuestro sitio web, en la sección Mantenimiento y calibración. Antes de enviar un sistema de medición a nuestro centro de servicio principal, rellene el informe de mantenimiento y reparación disponible en línea.

## Eliminación de aparatos eléctricos y electrónicos

(aplicable en la Unión Europea y otros países europeos con programas de recogida selectiva)

Este símbolo, incluido en el producto o en su embalaje, indica que el producto no debe tratarse como residuo doméstico cuando llegue la hora de eliminarlo. En su lugar debe depositarse en un punto de recogida adecuado para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos. Al asegurarse de que este producto se elimina correctamente, ayuda a prevenir posibles efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana. Si desea información más detallada sobre el reciclaje de este producto, póngase en contacto con su ayuntamiento, con el servicio de recogida de residuos domésticos o con el establecimiento de compra.



## Manuales PDF

En nuestro sitio web están disponibles para descarga nuestros manuales en formato pdf. También encontrará los pdf en la memoria USB que se suministra con la mayoría de los sistemas.

## EasyLink

La nueva versión de nuestro programa de base de datos EasyLink se encuentra en la memoria USB que se suministra con la mayoría de los sistemas. Además, siempre puede descargar la última versión de easylaser.com.



## Viajar con su sistema de medición

Cuando viaje en avión con su sistema de medición, recomendamos encarecidamente comprobar las normas que aplica cada aerolínea. Algunos países/aerolíneas tienen limitaciones para el equipaje registrado en relación con elementos que incluyan baterías. Para obtener información sobre las baterías de Easy-Laser®, consulte los detalles de la unidad al final de este manual. También es buena idea retirar las baterías del equipo, cuando sea posible, por ejemplo en D22, D23 y D75.

## Especificaciones para baterías recargables integradas

N.º art. Easy-Laser	Tipo	Tensión	Poten- cia	Capaci- dad	Incl. en el n.º art.
03-0757	Ion-litio	3.65 V	41.61 Wh	10600 mAh	12-0418, 12-0700, 12-0748
03-0765	Ion-litio	3.7 V	2.5 Wh	660 mAh	12-0433, 12-0434, 12-0509, 12-0688, 12-0702, 12-0738, 12-0752, 12-0759, 12-0758, 12-0799, 12-0846
03-0971	Ion-litio	3.6 V	9.36 Wh	2600 mAh	12-0617, 12-0618, 12-0823, 12-0845
03-1052	Ion-litio	3.7 V	1.22 Wh	330 mAh	12-0746, 12-0747, 12-0776, 12-0777, 12-0791, 12-1054
12-0953	Ion-litio	3.7 V	7.4 Wh	2000 mAh	12-0944, 12-0943, 12-1028, 12-1029
12-0952	Ion-litio	7.3 V	41.61 Wh	5300 mAh	12-0961 (2 ud.)
12-0983	Ion-litio	3.7 V	7.4 Wh	2000 mAh	12-1026, 12-1027
N/A	Ion-litio	3.8 V	16.91 Wh	4450 mAh	12-1086

## Compatibilidad

La serie E no es compatible con las unidades analógicas anteriores de la serie D. No obstante, puede seguir utilizando sus soportes.

## Exención de responsabilidad

Easy-Laser AB y sus distribuidores autorizados no asumen responsabilidad alguna por los daños que puedan sufrir las máquinas e instalaciones como resultado del uso de los sistemas de alineación y medición Easy-Laser®. Si el sistema no se utiliza como se explica en este manual, la protección ofrecida por el equipo puede quedar afectada.

## Copyright

© Easy-Laser AB 2019

Nos reservamos el derecho a cambiar o corregir la información del manual en ediciones posteriores sin previo aviso. Los cambios realizados en el equipo Easy-Laser® también pueden repercutir en la exactitud de la información.

*Junio 2019*

Elisabeth Gårdbäck

Director de calidad, Easy-Laser AB

Easy-Laser AB, Apdo. de correos 149, SE-431 22 Mölndal, Suecia

Teléfono: +46 31 708 63 00. Correo electrónico: [info@easylaser.com](mailto:info@easylaser.com)

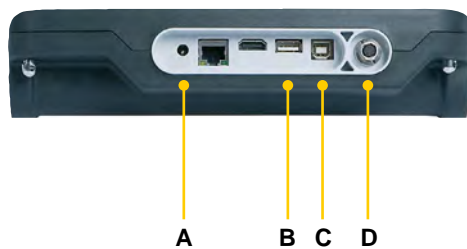
Sitio web: [www.easylaser.com](http://www.easylaser.com).







# UNIDAD DE VISUALIZACIÓN



- A Conexión para cargador
- B USB A
- C USB B
- D Conexión para dispositivo Easy-Laser®

## Reinicio de la unidad de visualización

Mantenga presionado el botón de encendido/apagado para reiniciar la unidad de visualización.

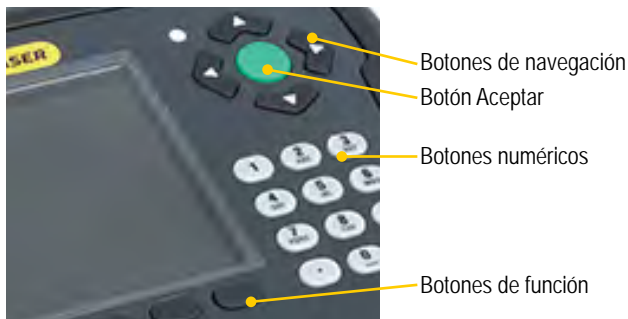
## Cargador

Solo puede utilizarse el cargador suministrado por Easy-Laser.




## Botones de navegación

Los botones de navegación sirven para desplazarse por la pantalla. El icono seleccionado se identifica mediante un marco de color amarillo. Los botones de navegación también permiten desplazarse por los iconos de un submenú y modificar los valores de los campos.








## Botones Aceptar

La unidad tiene dos botones **Aceptar** (verdes) que funcionan de la misma manera. Pulse  para seleccionar el icono resaltado, por ejemplo.


## Botones de función

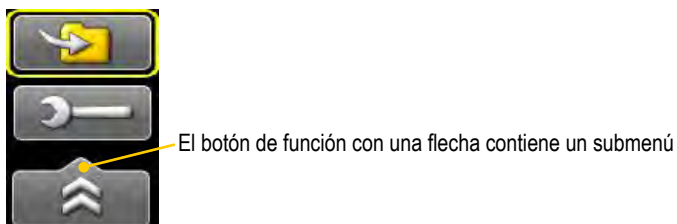
Los iconos situados encima de los botones de función varían en función de la vista que se encuentre activa en la pantalla.

A continuación, se enumeran los más comunes.

	<b>Volver</b> a la vista anterior. Manténgalo pulsado para abandonar el programa actual.
	<b>Volver</b> . No hay ninguna “vista anterior”. Sale del programa actual.
	<b>Más</b> . Contiene un submenú con funciones generales, como  (Panel de control) y  (Guardar archivo).

## Submenús

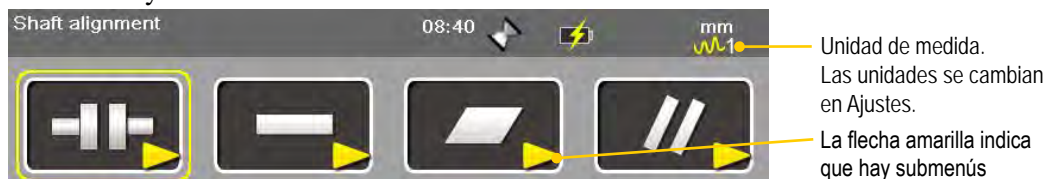
Los iconos con una flecha contienen un submenú. Utilice los botones de navegación para desplazarse por los submenús. Pulse  para seleccionar la opción deseada.





## Barra de estado

La barra de estado contiene información adicional, como un icono de advertencia, la hora actual y la conexión inalámbrica.



También muestra mensajes de texto relacionados con:

- El icono seleccionado.
- Sugerencias sobre la información que se espera que especifique el usuario.

### Iconos de la barra de estado


	<b>Advertencia.</b> Seleccione el botón de función  para obtener más información sobre la advertencia.
	<b>Advertencia.</b> Se muestra cuando se giran las coordenadas en el detector. Vaya al panel de control para rotar las coordenadas.
	Batería de la unidad de visualización baja.
	<b>Unidad de visualización en carga.</b> Indica que se ha conectado un adaptador de corriente.
	<b>Reloj de arena.</b> La unidad de visualización se encuentra realizando una tarea.
	Progreso de la medición. El tiempo depende del filtro seleccionado.
	Filtro seleccionado.
	<b>Periférico.</b> Indica que se ha conectado un dispositivo periférico, por ejemplo, un proyector.
	Indica que la funcionalidad inalámbrica se encuentra activada. El número que aparece a un lado indica la cantidad de unidades inalámbricas conectadas.
	Imprimir informe en impresora térmica. La impresora térmica es un equipo opcional.
	Impresión efectuada correctamente.
	Problema en la impresión.



## Volcado de pantalla

Es posible realizar volcados del contenido que se muestra en una pantalla en un determinado momento. Después, el volcado se puede enviar por correo electrónico o se puede utilizar en informes.

### Cómo realizar un volcado de pantalla

1. Mantenga pulsado el botón numérico de punto (.) durante 5 segundos.
2. Aparecerá un reloj de arena en la barra de estado.
3. El volcado de pantalla se guarda en el sistema de archivos como archivo .jpg. El nombre se forma con la fecha y la hora de creación. Seleccione  para abrir archivos guardados. Consulte el apartado “Manipulación de archivos de medición” en la página 11.

## Indicadores LED

### Indicador derecho

<b>Amarillo</b>	Intermitente: se está cargando la batería interna de la unidad de visualización.
-----------------	--


### Indicador izquierdo

El indicador izquierdo tiene varias funciones y colores:

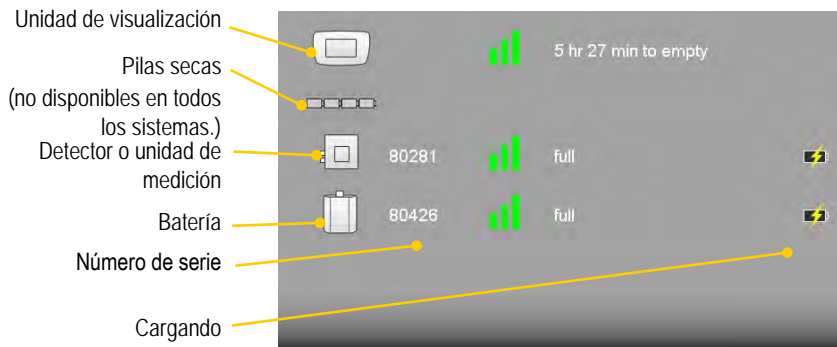
<b>Rojo/azul</b>	Intermitente rápido: se está reprogramando el sistema.
<b>Rojo</b>	Intermitente: advertencia (por ejemplo, batería baja).
<b>Azul</b>	Intermitente: buscando detectores equipados con funcionalidad inalámbrica. Luz fija: conectado a detectores equipados con funcionalidad inalámbrica.
<b>Verde</b>	Intermitente: está arrancando la unidad de visualización. Luz fija: la batería interna de la unidad de visualización está totalmente cargada.
<b>Azul claro</b>	Intermitente: la retroiluminación está desactivada, pero la unidad de visualización sigue encendida. Pulse cualquier botón para activar la unidad de visualización.



# Batería

Seleccione  para acceder a la vista Batería.

Al final de la jornada, cargue todo el sistema. Enchufe el adaptador de corriente a la unidad de visualización y conecte las unidades de medición (**máximo dos**) utilizando el cable. Si usa un divisor de alimentación, se pueden cargar hasta ocho unidades a la vez.



La serie E **no** es compatible con las unidades de la serie D.

## Carga de la unidad de visualización

La unidad de visualización se puede utilizar a temperaturas comprendidas entre -10 °C y +50 °C. El rango de temperaturas admisibles durante la carga es de  $\pm 0$  °C a +40 °C.

### **Nota:**

*Si apaga la unidad de visualización durante la carga, se cargará más rápido.*

## Adaptador de corriente

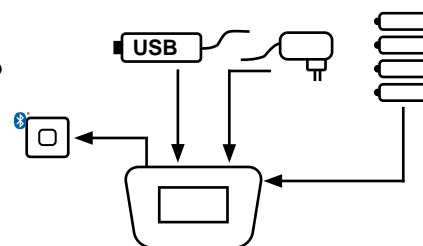
Con el adaptador de corriente enchufado puede seguir trabajando.

## PC con cable USB

Con este método puede abrir los archivos guardados en la unidad de visualización desde el explorador de su PC. No obstante, la unidad de visualización permanece bloqueada.

## Pilas secas

Cuando aparezca una advertencia de batería baja, inserte cuatro pilas secas R14 en el compartimento de las pilas. Es una forma de prolongar la alimentación de la unidad de visualización para poder terminar una medición. Sin embargo, si la batería interna está totalmente descargada, las pilas secas no tienen capacidad suficiente para encender la unidad de visualización.



## Carga de los detectores/unidades de medición

Los detectores y las unidades de medición se cargan a través de la unidad de visualización, cuando están conectados a ella por cable. Si utiliza unidades inalámbrica, cambie a conexión por cable cuando los detectores/unidades de medición tengan poca batería.




## Carga de las unidades inalámbricas

Las unidades inalámbricas reciben alimentación de las unidades de medición y los detectores. Con el fin de ahorrar energía, las unidades inalámbricas solo se conectan cuando se utiliza un programa de medición. La unidad no tiene interruptor de corriente. Para apagarla, basta con desenchufarla.



# Calculadora

La calculadora se encuentra en la vista Inicio y en el Panel de control (  ).

1. Seleccione  y  para abrir la calculadora.
2. Utilice el teclado numérico y los botones de función para introducir los valores.
3. Pulse  para realizar el cálculo.






Pulse para ver el submenú



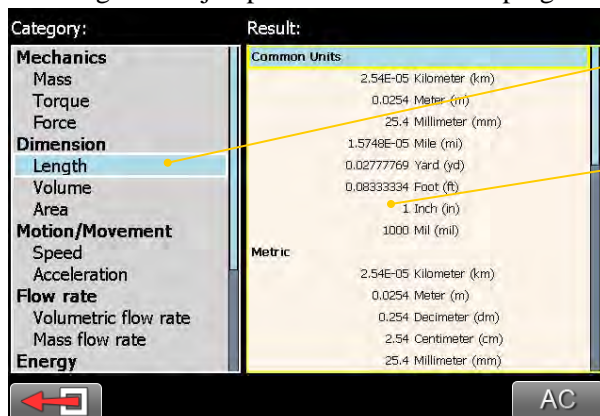
Utilice el botón Aceptar como signo igual (=)

# Convertidor de unidades

El convertidor de unidades se encuentra en la vista Inicio y en el Panel de control (  ).

1. Seleccione  y  para abrir el convertidor de unidades.
2. Seleccione una categoría. Utilice los botones de navegación para desplazarse hacia arriba y hacia abajo.
3. Pulse el botón de navegación a la derecha. Se activa la columna de resultado.
4. Seleccione la unidad que desea convertir.
5. Introduzca una cantidad. Se recalculan las otras unidades.

En el siguiente ejemplo se selecciona una pulgada.






Seleccione categoría

Seleccione unidad y cantidad





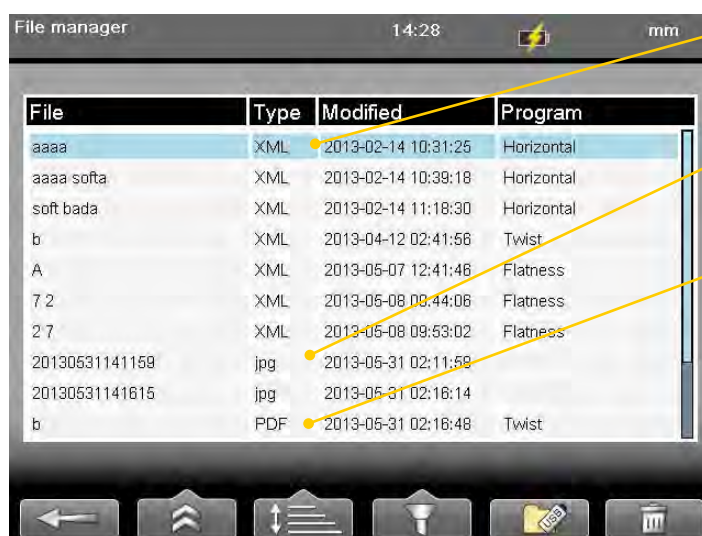
# Manipulación de archivos de medición

## Guardar archivo

1. Seleccione  y  para guardar su medición.
2. Introduzca un nombre de archivo. La fecha y la hora se añadirán automáticamente al nombre de archivo. Las mediciones que guarde también estarán disponibles para los demás usuarios.
3. Pulse  para guardar el archivo.

## Administrador de archivos

Seleccione  (en la vista Inicio o en el Panel de control) para abrir mediciones guardadas. Se abrirá el Administrador de archivos. Aquí podrá ver con facilidad cuándo y con qué programa se guardó el archivo. Pulse  para abrir un archivo de medición.




















**xml**  
Archivo de medición.

**jpg**  
"Volcado de pantalla" en la página 8

**PDF**  
Informe. El informe en PDF no se puede abrir en la unidad de visualización.  
El sistema E420 no ofrece el formato PDF.

## Botones de función






	<b>Volver</b> a la vista anterior.
	 "Informe" en la página 14.  "Abrir archivo como plantilla" en la página 13.  Imprimir archivo "Imprimir archivo (opcional)" en la página 14.
	 Ordenar los archivos alfabéticamente.  Ordenar los archivos por programa de medición.  Ordenar por hora.
	 Mostrar todos los archivos.  Mostrar solo archivos xml.  Mostrar solo archivos pdf.  Mostrar solo archivos jpg  Mostrar solo Favoritos..
	"Copiar archivo en memoria USB" en la página 13.
	Borrar archivos. Borrar todos los <b>archivos</b> mostrados o solo el archivo seleccionado.



## Favoritos

Es posible guardar una medición como un Favorito. Un Favorito puede usarse si hay muchas bridas o máquinas con las mismas dimensiones, por ejemplo, ya que de esta forma no tendrá que especificar las mismas distancias o tolerancias una y otra vez. Cuando haya guardado un Favorito, se mostrará un nuevo icono en la pantalla de inicio.



### Crear un favorito

1. Seleccione  para abrir el administrador de archivos y seleccione un archivo.
2. Seleccione  y  para guardar el archivo seleccionado como un Favorito.
3. Vaya a la pantalla de inicio y seleccione  para ver todos los favoritos.
4. Pulse  para abrir un Favorito. Se completan todas las distancias.







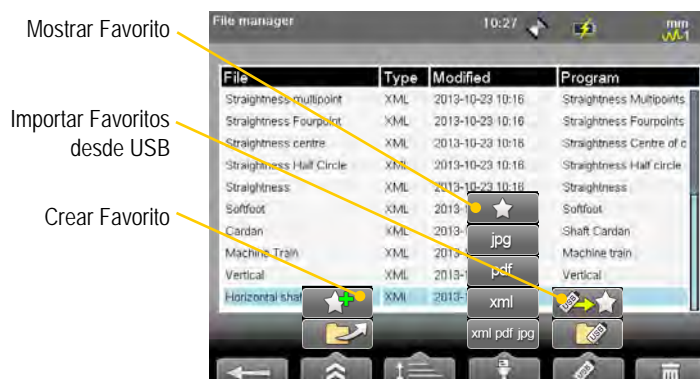
### Importar favoritos

Los archivos de favoritos se guardan en la carpeta Favoritos en la unidad de visualización.

1. Conecte la unidad de visualización a un ordenador y abra la carpeta Favoritos.
2. Copie el archivo .FAV (favourite) en la raíz de una unidad de memoria USB.
3. Conecte la unidad de memoria USB a una unidad de visualización y seleccione  y  para importar.

### Eliminar favorito



1. Seleccione  para abrir el administrador de archivos y seleccione un archivo.
2. Seleccione  y  para mostrar todos los archivos de favoritos.
3. Seleccione un archivo y .






## Abrir archivo como plantilla

Puede abrir una medición guardada y utilizarla para realizar otra medición. Puede resultar muy útil si hay muchas bridas o máquinas con las mismas dimensiones, por ejemplo, ya que, de esta forma, no tendrá que especificar las mismas distancias una y otra vez.

1. Seleccione  (en la vista Inicio o en el Panel de control). Se abrirá el Administrador de archivos.
2. Seleccione un archivo de la lista y a continuación pulse . Se abrirá la vista Editar distancia.
3. Cambie las distancias si es necesario y siga en la vista de medición.

## Copiar archivo en memoria USB


Es fácil copiar una medición guardada u otros archivos en una memoria USB.

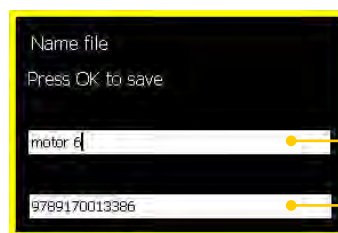
1. Inserte una memoria USB.
2. Seleccione el archivo que desee y pulse .
3. Se creará una carpeta automáticamente en la memoria USB. El archivo se guarda en la carpeta \Damalini\archive\.

## CódBarras

### Guardar archivo con código de barras

No todos los sistemas incluyen el lector de códigos de barras. La primera vez que mida una máquina, pegue en ella un código de barras y guarde la medición junto con el código de barras leído. De ese modo, cuando tenga que volver a alinear la misma máquina solamente tendrá que escanear el código de barras para disponer de todos los datos de la máquina.

1. Lea el código de barras de la máquina.
2. Introduzca un nombre de archivo.
3. Pulse  para guardar el archivo. Todos los datos medidos se guardan junto con el código de barras.



Nombre de archivo

Número de código de barras

El número del código de barras se añade al nombre de archivo. Cuando conecte la unidad de visualización a un PC, se mostrará el nombre de archivo completo:

Namn	Senast ändrad	Typ	Storlek
taper.2009-10-05 01:45-05.6.bob.XML	2009-10-05 13:45	XML-dokument	22 kB
standard.2009-10-13 03:58-05.6.bob.XML	2009-10-13 15:58	XML-dokument	17 kB
Small flange.2009-10-21 02:30-09.6.bob.XML	2009-10-21 14:30	XML-dokument	40 kB
pump 1.2010-03-17 11:58-05.5.bob.EAN9789170013386.XML	2010-03-17 11:58	XML-dokument	5 kB
pump 1.2010-03-17 11:57-17.5.bob.EAN9789170013386.XML	2010-03-17 11:57	XML-dokument	5 kB

Nombre de archivo    Fecha y hora    Usuario    N.º de código de barras


Lector de códigos de barras



### Abrir archivo con código de barras

- Arranque la unidad de visualización y lea el código de barras. Se abre automáticamente la **última** medición realizada y guardada con este código de barras.

#### O BIEN



- Seleccione  para abrir la vista Archivo. Lea el código de barras de la máquina. **Se mostrarán todas** las mediciones guardadas con ese código de barras.






## Imprimir archivo (opcional)

N.º art. 03-1004

La impresora térmica es un equipo opcional.

1. Guarde la medición. Para imprimir desde un programa de eje, hay que abrir una medición guardada antes de poder imprimir un informe.
2. Conecte la impresora térmica y seleccione  y .
3. La barra de estado muestra el progreso.

	Imprimir informe en impresora térmica.
	Impresión efectuada correctamente.
	Problema en la impresión.



También puede guardar una medición, descargar el informe pdf a su ordenador e imprimir dicho informe.

## Informe

Se genera un informe que se guarda en el sistema de archivos. No es posible abrir una medición antigua y volver a guardarla (salvo en el programa Máquinas en serie). Sin embargo, sí se puede generar un nuevo informe desde un archivo abierto. Así, por ejemplo, se puede cambiar el idioma y generar un nuevo informe desde una medición abierta. El informe se puede descargar a un PC e imprimir.

### Logotipo de la empresa

Puede sustituir el logotipo del informe por su propio archivo .jpg.

1. Asigne al logotipo el nombre logo . jpg. El logotipo predeterminado tiene 230 x 51 píxeles.
2. Conecte la unidad de visualización al PC con el cable USB.
3. Guarde la imagen en la carpeta Damalini / custom / reports / logo de la unidad de visualización.

A menudo las extensiones de archivo (por ejemplo .jpg) están ocultas en la ventana del explorador. Para mostrar las extensiones de archivo siga estos pasos: Abra una ventana del explorador y pulse Alt para acceder al menú. Seleccione Herramientas > Opciones de carpeta. Haga clic en la ficha Ver > Configuración avanzada > Desactive la casilla Ocultar las extensiones de archivo para tipos de archivo conocidos.

### Formato de fecha

De manera predeterminada, el formato de fecha y hora es el de Europa Central (CET).

Puede cambiar el formato de fecha y hora utilizado en sus informes PDF.

Consulte el apartado “Fecha y hora” en la página 16.

## Descargar archivos al PC



1. Encienda la unidad de visualización. Es importante que se encienda completamente antes de conectar el cable.
2. Conecte el cable USB entre la unidad de visualización y el PC.
3. Con este tipo de conexión, la unidad de visualización se bloquea.
4. Puede ver los archivos y copiarlos al PC.

### EasyLink

También puede utilizar nuestro programa de base de datos EasyLink para ver los archivos en el PC. EasyLink se encuentra en la memoria USB que se suministra con la mayoría de los sistemas. Además, siempre puede descargar la última versión de damalini.com>descargas>software.



# Panel de control

Seleccione  y  para abrir el panel de control. Parte de la configuración es personal y será la predeterminada la próxima vez que inicie el sistema.



## Nota:

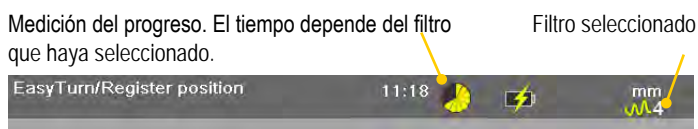
No todos los ajustes están disponibles en todos los sistemas.

## Filtro

Seleccione  para abrir la vista Filtro.

El filtro que seleccione en la vista Filtro se guardará como un ajuste personal.

Si el aire que atraviesa el haz láser está a diferentes temperaturas, es posible que se modifique la dirección del haz. Asimismo, si los valores de la medición fluctúan, es posible que la lectura sea inestable. Intente reducir las corrientes de aire entre el láser y el detector; por ejemplo, retire las fuentes de calor o cierre las puertas. Si las lecturas siguen siendo inestables, aumente el valor de filtro (así, el filtro estadístico dispondrá de más muestras).



## Seleccionar filtro

Utilice el valor de tiempo más bajo posible que garantice una estabilidad aceptable durante la medición. El valor predeterminado es **1**. Normalmente, se utilizará un valor de filtro entre 1 y 3. Si selecciona el valor 0, no se utilizará filtro en la medición.

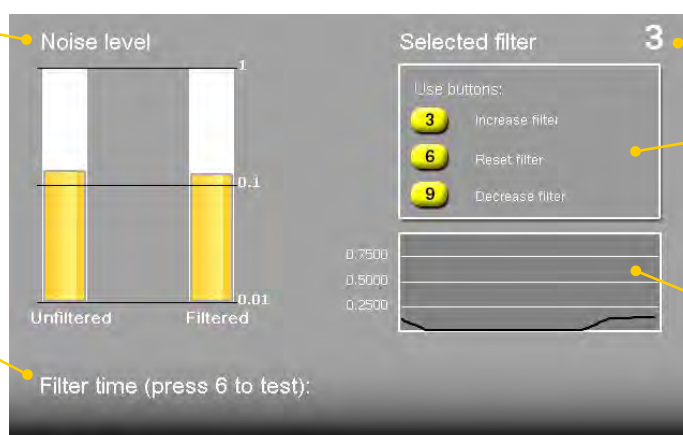
Utilice los botones numéricos 3, 6 y 9 para definir el filtro. En la vista Filtro pero también cuando esté usando un programa de medición.



Use los botones numéricos para seleccionar el filtro

Nivel de ruido actual en el sistema antes y después del filtrado

Pulse el botón de función 6 para probar durante cuánto tiempo el progreso de medición es



Filtro seleccionado actualmente


Use los botones numéricos para definir el filtro. El número 6 restablecerá el filtro

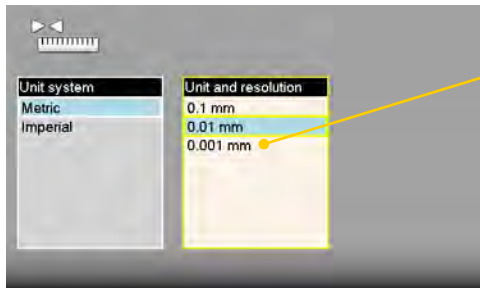
La gráfica muestra el nivel de ruido filtrado a lo largo del tiempo



## Unidades y resolución

### Ajuste personal

Seleccione  para abrir la vista Unidades y resolución. Utilice los botones de navegación para desplazarse entre los campos. Elija el sistema métrico o el imperial y defina la resolución que desee utilizar. El valor predeterminado es 0,01 mm (0,4 mil). La unidad seleccionada se muestra en la barra de estado.




### Nota:

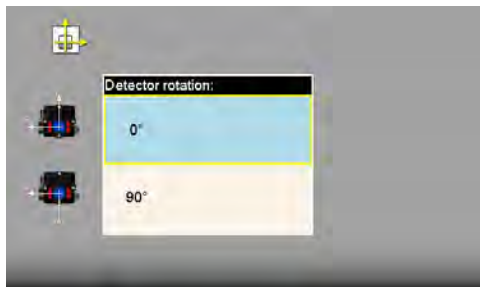
Es posible seleccionar 0,0001 mm solo en el sistema E940.

Para E420, solo es posible 0,01 mm.

## Rotación del detector

### Ajuste personal


El sistema de coordenadas puede girar 90°. Seleccione  para abrir la vista Rotación del detector. Una vez giradas las coordenadas, aparece una advertencia en la barra de estado. La rotación del detector solamente afecta a los detectores que tienen dos ejes.

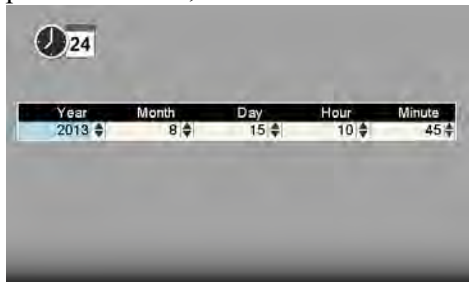


Advertencia que se muestra en la barra de estado

Vista de rotación del detector

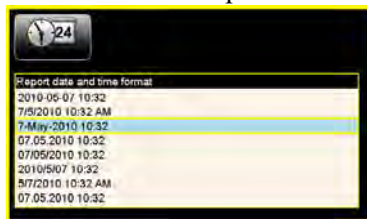
## Fecha y hora

Seleccione  para abrir la vista Fecha y hora. Ajuste la fecha y la hora. De forma predeterminada, se utiliza la hora de Europa Central (CET).



Vista Fecha y hora

Seleccione  para definir el formato de fecha que se utilizará en sus informes PDF.





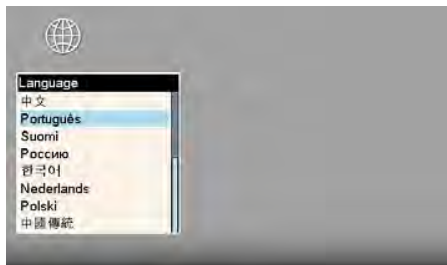
Fecha y hora utilizados en los informes PDF



## Idioma


### Ajuste personal

Seleccione  para abrir la vista Idioma. El idioma predeterminado es el inglés. Utilice los botones de navegación para seleccionar un idioma. Pulse  para guardar los cambios.

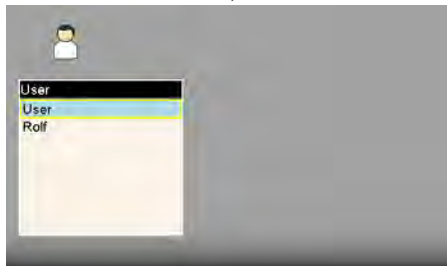


Vista Idioma

## Usuario

Seleccione  para abrir la vista Usuarios. Para almacenar la configuración personal se utiliza una cuenta de usuario.



Utilice los botones de función   para agregar o eliminar usuarios. Para cambiar de usuario, basta con seleccionar el usuario que se desea utilizar y pulsar .



Vista de usuario

## Retroiluminación

### Ajuste personal

Seleccione  para abrir la vista Retroiluminación. Utilice los botones de navegación para desplazarse entre los campos. Pulse  para guardar los cambios. Cuando la retroiluminación está desactivada, la señal de LED izquierda se vuelve intermitente para indicar que la unidad de visualización sigue encendida.

### Nivel de retroiluminación

Ajuste la retroiluminación para facilitar la lectura a pleno sol. Recuerde, no obstante, que un contraste alto consume más batería. El valor predeterminado es 50%.

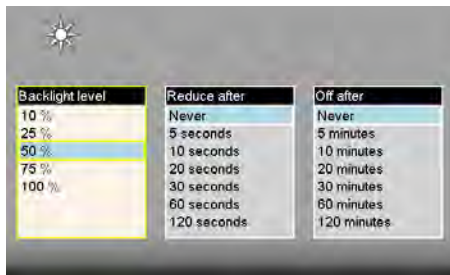
### Reducir después de

Indique el tiempo que debe transcurrir antes de la reducción de la retroiluminación para ahorrar energía. La unidad de visualización se oscurecerá, pero seguirá encendida. El valor predeterminado es Nunca.

### Apagar después de

Indique el tiempo que debe transcurrir para que se desactive la retroiluminación. El valor predeterminado es Nunca.





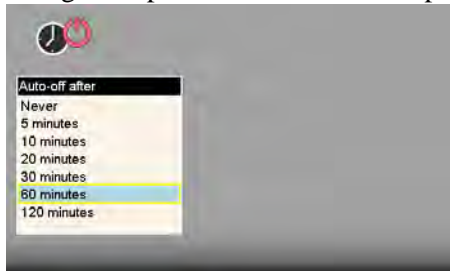


Vista Retroiluminación

## Desconexión automática

### Ajuste personal

Seleccione  para abrir la vista Autoapagado. Seleccione el tiempo que debe transcurrir antes de que se produzca la desconexión automática. Utilice los botones de navegación para seleccionar el tiempo. Pulse  para guardar los cambios.




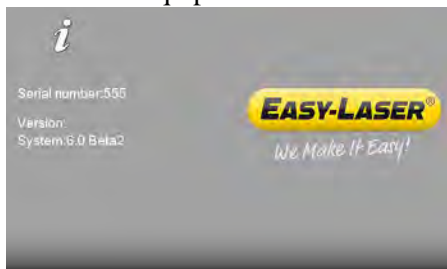
Vista de desconexión automática

### Nota:

Las mediciones en curso no se guardan en caso de autoapagado.

## Información

Seleccione  para ver en pantalla la información sobre el número de serie y la versión del equipo.




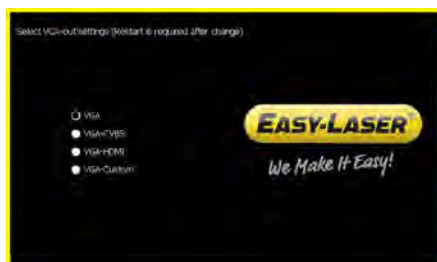
Vista de información

## VGA

(No disponible en todos los sistemas.)

Permite mostrar la imagen de la pantalla de la unidad de visualización con un proyector, por ejemplo, en un curso de formación. Debe instalarse en fábrica previo pedido.

Seleccione  para abrir la vista VGA.

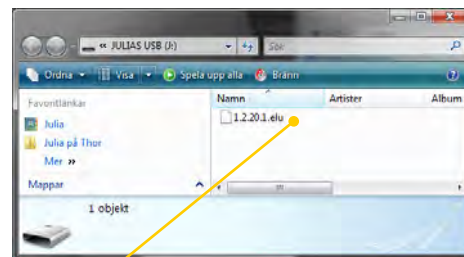




## Actualización del sistema





### Descarga del archivo de actualización

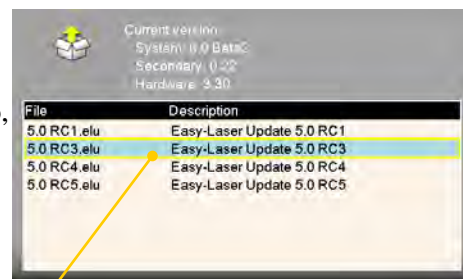
1. Vaya a [www.damalini.com](http://www.damalini.com) > Descargas > Software > Actualización del firmware, unidades de visualización serie E.
2. Descargue el archivo de actualización en su PC.
3. Descomprima el archivo.
4. Copie el archivo .elu en el directorio raíz de una memoria USB.



Guarde el archivo .elu en una memoria USB.

### Instalación del archivo de actualización

1. Encienda la unidad de visualización. Asegúrese de que la batería interna de la unidad de visualización esté cargada. El símbolo de la batería debe estar, como mínimo, de color amarillo.
2. Inserte la memoria USB en la unidad de visualización. No retire la memoria USB hasta que termine la actualización.
3. Seleccione  y  para abrir la vista Actualización del sistema.
4. Seleccione el archivo de actualización y pulse .
5. Seleccione . Comienza la instalación.
6. La unidad de visualización se reiniciará automáticamente cuando termine la instalación y mostrará el menú principal.



Seleccione el archivo .elu.

### Nota:

*Durante el reinicio, la pantalla se pone negra hasta un minuto. Además, al aparecer el menú principal se puede quedar “colgada” (no responder cuando se pulsan botones). Si le ocurre esto, mantenga pulsado el botón de encendido/apagado 15 segundos como mínimo para reiniciar la unidad de visualización.*





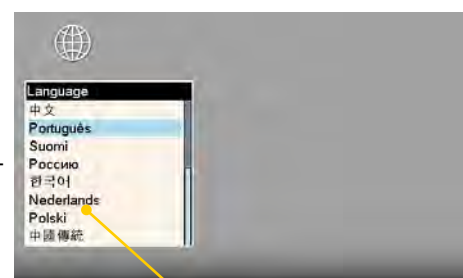
El menú principal se muestra automáticamente después del reinicio.

### Paquete de fuentes

Algunos de los sistemas más antiguos de la serie E no tienen instaladas las fuentes Unicode. Para instalar las actualizaciones de sistema más recientes, tiene que instalar el paquete de fuentes Unicode.

Compruebe si necesita esta instalación:

1. Seleccione  y  para abrir la ventana Idioma.
2. Compruebe si tiene instalado el idioma chino. **Si lo tiene, ya dispone del paquete de fuentes adecuado.**  
En caso contrario, vaya a [www.damalini.com](http://www.damalini.com) > Descargas > Software > Actualización del paquete de fuentes, unidad de visualización serie E, y siga las instrucciones anteriores para instalarlo.



¿Está instalado el idioma chino?  
No necesita actualizar el sistema con el paquete de fuentes.





## Licencia

Actualizar las licencias de la unidad de visualización es muy sencillo.

1. Póngase en contacto con su distribuidor de Easy-Laser® si desea actualizar las licencias de su unidad de visualización.
2. Recibirá un mensaje de correo electrónico con información sobre cómo descargar el archivo de actualización.
3. Guarde el archivo en la raíz del sistema de archivos de una memoria USB o directamente en la unidad de visualización.

### Guardar el archivo en USB

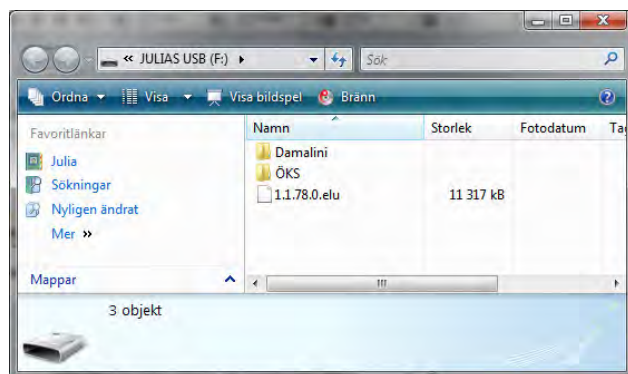
1. Guarde el archivo de licencia descargado en una memoria USB.
2. Inserte la memoria USB en la unidad de visualización.
3. Seleccione  y  para abrir la ventana Licencia.







4. Seleccione  para buscar licencias.
5. Pulse  para importar la licencia.

### Guardar el archivo en la unidad de visualización

1. Conecte la unidad de visualización a un PC.
2. Guarde el archivo de licencia en la raíz del volumen de almacenamiento de la unidad de visualización.



3. Seleccione  y  para abrir la ventana Licencia.
4. Seleccione  para buscar el nuevo archivo de licencia. Se abrirá una pantalla.
5. Ignore el texto y seleccione . El archivo de licencia se instala y le proporciona funcionalidad completa.



## Configuración de la conexión inalámbrica



La tecnología inalámbrica permite el intercambio de datos entre la unidad de visualización y el detector sin necesidad de cables.

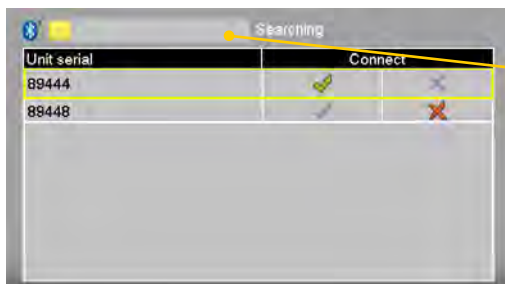


Algunos detectores tienen funcionalidad inalámbrica integrada, otros cuentan con una unidad independiente que se conecta al detector. *Encontrará más información en Datos técnicos.*



### Configuración

Solo es necesario cuando se añaden nuevas unidades a la lista.

1. Seleccione  para abrir la vista inalámbrica.
2. Seleccione  para buscar unidades.
3. La vista se actualiza con las unidades a las que es posible conectarse.









Buscando unidades inalámbricas

4. Seleccione la unidad a la que se desee conectar y seleccione . La unidad se conectará automáticamente al iniciar un programa de medición.
5. Pulse  para guardar los cambios y salir de la vista.
6. Especifique un programa de medición. La unidad de visualización se conectará a las unidades seleccionadas. El piloto LED izquierdo parpadeará en azul mientras se conecta y lucirá fijo una vez establecida la conexión.
7. Un icono en la barra de estado indica el número de unidades inalámbricas conectadas.



Una unidad conectada

### Botones de función



	Volver al Panel de control. Se guardarán los cambios realizados en la tabla.
	Buscar unidades inalámbricas.
	Cancelar búsqueda. Utilícelo si ya ha encontrado la unidad.
	Eliminar una unidad de la lista.
	Conectar la unidad. La unidad se conectará automáticamente al iniciar un programa de medición.
	Desconectar la unidad. La unidad permanecerá en la lista.




### Nota:

*No utilice una unidad inalámbrica y una conexión por cable al mismo tiempo.*



### Uso de una sola unidad inalámbrica

Muchos de nuestros sistemas llevan dos unidades de medición. En algunos casos, es posible que quiera utilizar solamente una con un transmisor láser. De forma predeterminada, ambas unidades están ajustadas a «Conectar ». Si la unidad que no va a utilizar está ajustada a «Conectar », el sistema continuará intentando conectarse a ella, aunque no esté enchufada.

1. Conecte la unidad inalámbrica al detector.
2. Seleccione  para abrir la vista inalámbrica.
3. Ajuste la unidad que desee utilizar a .
4. Asegúrese de que las demás unidades estén ajustadas a .
5. Especifique un programa de medición.

La unidad de visualización se conectará a la unidad seleccionada. El proceso puede llevar un par de minutos.

---

#### **Nota:**

*Quite la unidad inalámbrica de la unidad de medición antes de guardar el equipo en el maletín. Si está conectada, descargará la unidad de medición.*

---

### Información inalámbrica

Este dispositivo contiene

FCC ID: PVH0946

IC: 5325A-0946

Este dispositivo cumple lo establecido en la sección 15 de los reglamentos de la FCC.

Su funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes:

- (1) Este dispositivo no puede provocar interferencias perjudiciales.
- (2) Este dispositivo debe tolerar cualquier interferencia recibida, incluidas las que puedan perjudicar su funcionamiento.



# ELIJA EL PROGRAMA

## Preparativos

Antes de iniciar una medición, es conveniente efectuar algunas comprobaciones para asegurarse de que se obtendrá una medición correcta y precisa.

- Procure realizar las mediciones en un entorno adecuado. La luz solar fuerte, las luces de emergencia, las vibraciones y las variaciones de temperatura pueden afectar a las lecturas.
- Asegúrese de que las superficies estén limpias.
- Asegúrese de que el asiento de la máquina sea estable.
- Compruebe el juego y la holgura en el cojinete.



### Valores

Muestra lecturas reales de las unidades S y M.



### Horizontal

Para alinear máquinas horizontales.



### Vertical

Para alinear máquinas montadas en vertical.



### Cardán

Permite alinear máquinas con acoplamiento cardán/descentradas.



### Máquinas en serie

Para líneas de máquinas con dos o más acoplamientos.



### Rectitud con un punto

Mide la rectitud de asientos de máquinas, cojinetes radiales, máquinas-herramientas, etc.



### Planitud

Permite medir la planitud de asientos de máquinas, mesas de máquinas, etc.



### Planitud de bridas

Permite medir entre 1 y 5 círculos en una brida.



### Planitud de bridas parcial

Mida solo una parte de una brida de gran tamaño.



### Brida por secciones

Se utiliza para bridas grandes. La brida se divide en cuatro secciones.



### Alabeo (Twist)

Mide el alabeo de un objeto utilizando dos mediciones diagonales.



### BTA

Permite alinear transmisiones de correa y de cadena.



### Vibrómetro

Muestra el nivel de vibraciones en «mm/s» y el valor correspondiente al estado de los cojinetes en «g».



### Desviación y ángulo

Muestra la desviación paralela y el error angular entre, por ejemplo, dos ejes.



### Desajuste de patas

Comprueba si la máquina apoya por igual en todas sus patas.



### Paralelismo A

Permite medir el paralelismo de rodillos con un pentaprisma y un nivel de precisión.



### Paralelismo B

Permite medir el paralelismo de rodillos con un detector de ángulo y un nivel de precisión.






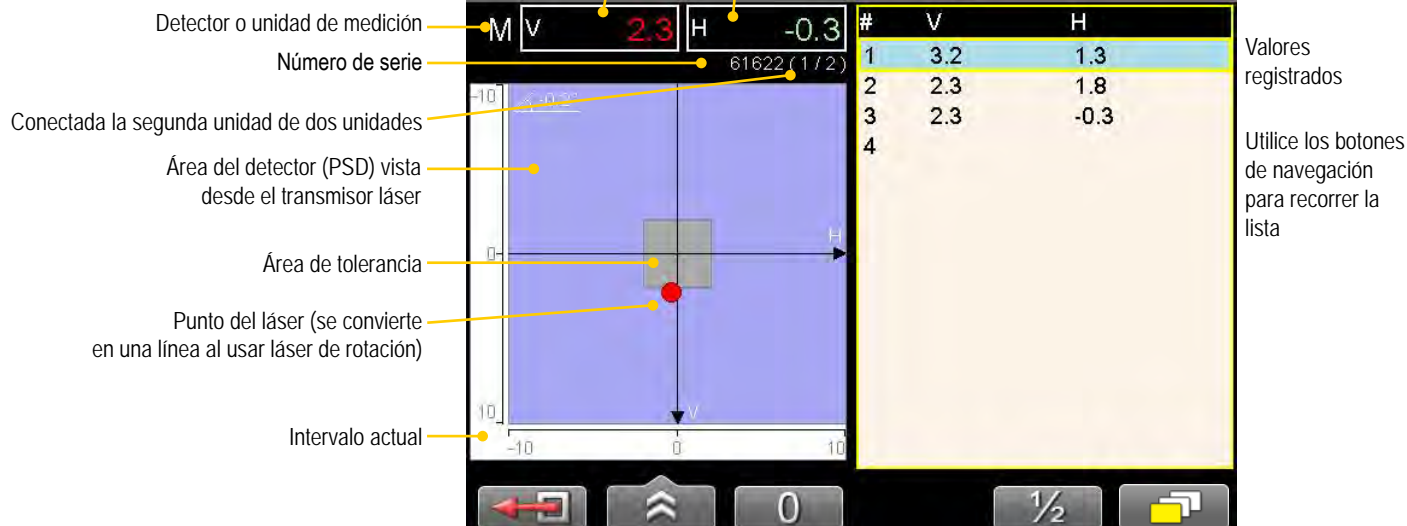


# PROGRAMA VALORES















V 0.00  
H 0.00

Con el programa Valores se pueden consultar las lecturas de los detectores en tiempo real. De manera predeterminada, se muestran un objetivo y una tabla. Pulse  para registrar valores.

Valores reales, verticales y horizontales



## Botones de función




	<b>Volver.</b> Sale del programa.
	 <b>Abrir el Panel de control.</b> Consulte también Unidad de visualización > Panel de control.  <b>Tolerancia.</b>  <b>Zoom.</b>  <b>Guardar archivo.</b> Consulte también Unidad de visualización > Manipulación de archivos de medición.  <b>Auto record (Registro automático).</b> Registra los valores automáticamente.  <b>Eliminar.</b> Elimina las mediciones registradas.  Imprimir informe en impresora térmica (equipo opcional).  Consulte también Valores continuos.
	<b>Ajuste cero.</b> Pone a cero el valor actual.
	<b>Dividir por dos.</b> Divide entre dos el valor mostrado.
	<b>Absolute (Absoluto).</b> Recupera el valor absoluto. Solo está disponible después de la puesta a cero o la división entre dos.
	<b>Vistas.</b> Elija el modo de presentación de los valores. Utilice los botones de navegación izquierda y derecha para alternar entre dos o más detectores cuando solo se muestre una diana.

### Nota:

La unidad M puede utilizarse como detector junto con un transmisor láser. No use la unidad S para esto.



## Tolerancia

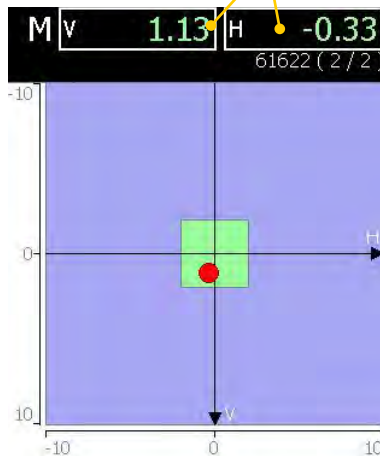
1. Seleccione  y  para fijar la tolerancia.  
Se puede establecer una tolerancia distinta para la dirección vertical y horizontal.
2. Utilice los botones de navegación para desplazarse entre los campos.
3. Pulse .

Select tolerance. Press OK to save.

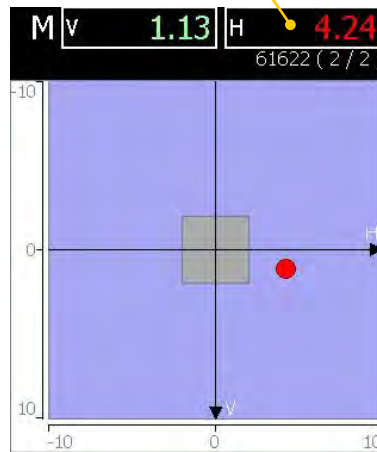
Tolerance - mm

Vertical	Horizontal
2	2




Los valores reales y las marcas se muestran de color verde cuando cumplen la tolerancia



Los valores reales se muestran de color rojo cuando exceden la tolerancia

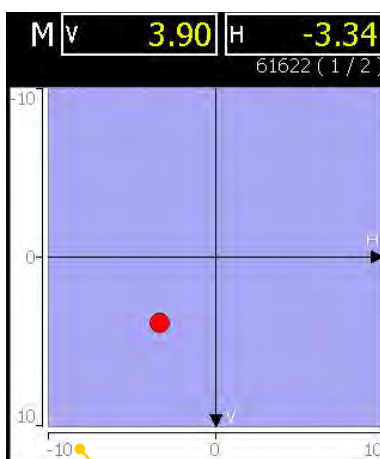


## Zoom

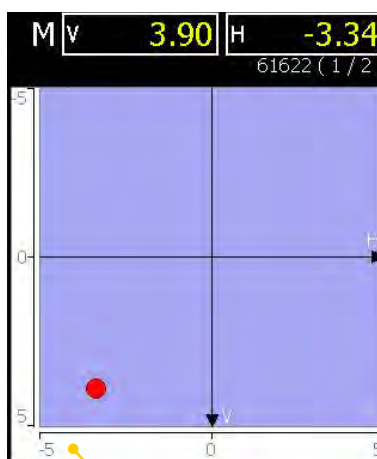
1. Seleccione  y  para utilizar el zoom.
2. Seleccione un factor de zoom entre 1 y 5. Utilice los botones de navegación para aumentar o disminuir dicho factor.
3. Pulse .

Select zoom factor. Press OK to save.

Zoom factor: 2 X



Vista predeterminada



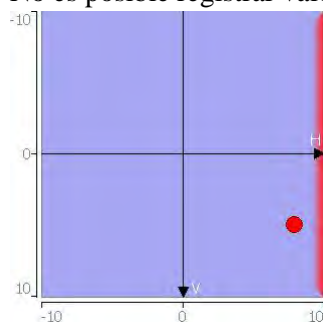
Factor de zoom establecido en 2



## Advertencia por proximidad al borde

Cuando el haz láser está cerca del borde, el borde se “ilumina” a modo de advertencia.

No es posible registrar valores cuando aparece esta advertencia.

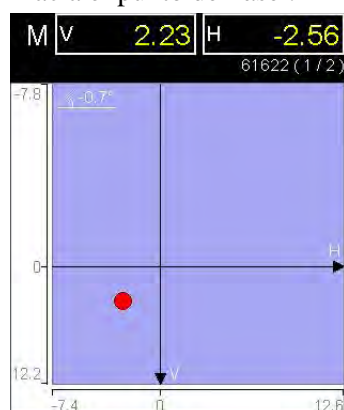


## División por dos o ajuste cero de valores

### División de un valor entre dos

Selecione  $\frac{1}{2}$  para dividir entre dos el valor mostrado.

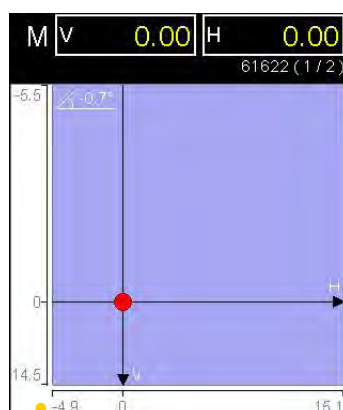
El punto cero del PSD se desplaza a media distancia hacia el punto del láser.



### Ajuste de un valor a cero

Selecione 0 para poner a cero el valor mostrado.

El punto cero del PSD se desplaza al punto del láser.

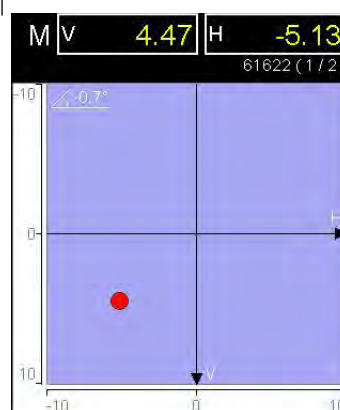


Observe el cambio del intervalo actual

### Valor absoluto

Selecione  $\frac{1}{1}$  para recuperar el valor absoluto.

El punto cero del PSD regresa al centro del PSD.



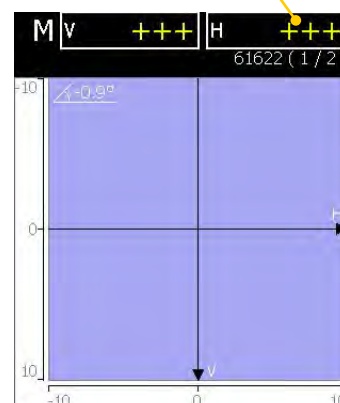
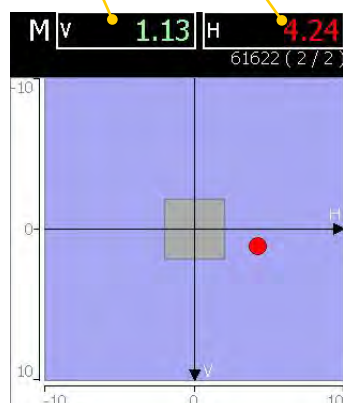
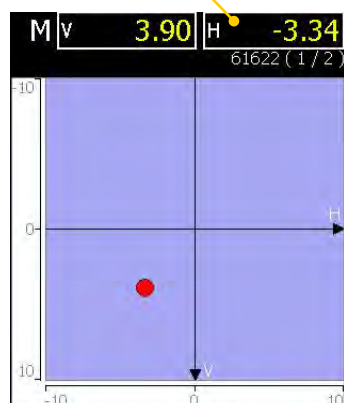
## Valores reales: colores

Normalmente, los valores reales son amarillos

Verdes si cumplen la tolerancia

Rojos si están fuera de la tolerancia




Pérdida de señal; por ejemplo, interrupción del haz láser



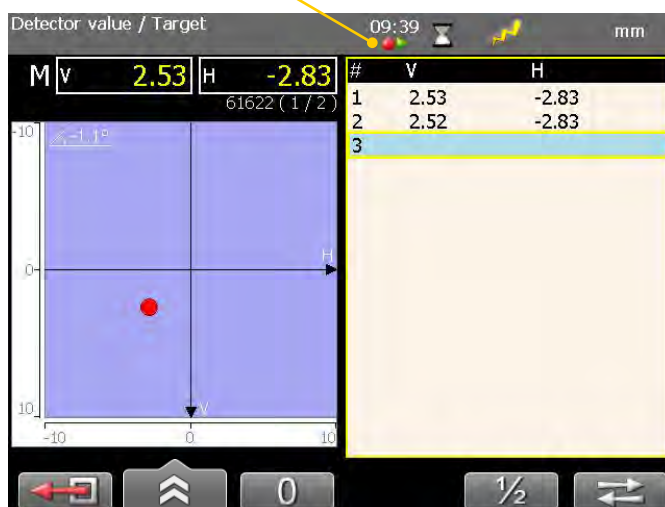
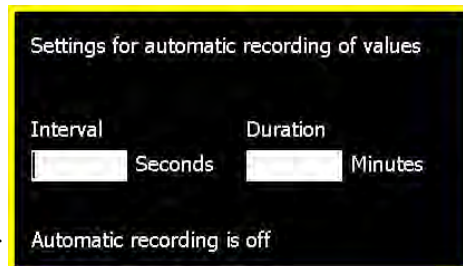


## Registro automático

En el programa Valores se pueden registrar valores automáticamente. Es muy útil, por ejemplo, cuando se desean registrar valores durante un período de tiempo más prolongado.


1. Seleccione  y  para iniciar el registro automático.
2. Seleccione Intervalo.
3. Pulse el botón de navegación a la “derecha”.
4. Seleccione Duración.
5. Pulse . Empezará el registro y podrá ver el progreso en la pantalla.

Este icono indica que se están registrando valores



## Vistas

Puede decidir cómo desea que se presenten los valores actuales. De manera predeterminada, se muestran una diana y una tabla, pero, si lo desea, puede mostrar sólo la diana, por ejemplo.

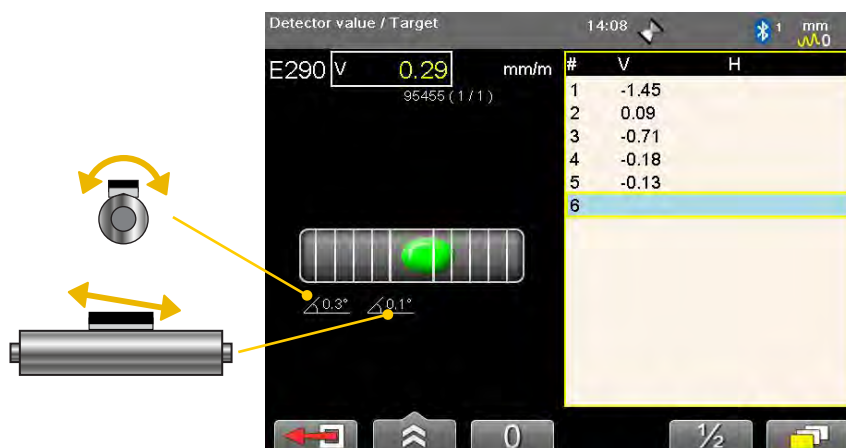
Seleccione  Para ver las distintas opciones de diseño.

### Nota:

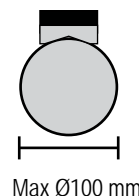
Utilice los botones de navegación a la izquierda y a la derecha para alternar entre dos o más detectores cuando solo se muestre la diana.

## Nivel de precisión E290

Conectar a través de unidad inalámbrica. “Configuración de la conexión inalámbrica” en la página 21.



Para medir un eje con el nivel de precisión, es recomendable que el eje no tenga más de 100 mm de diámetro.

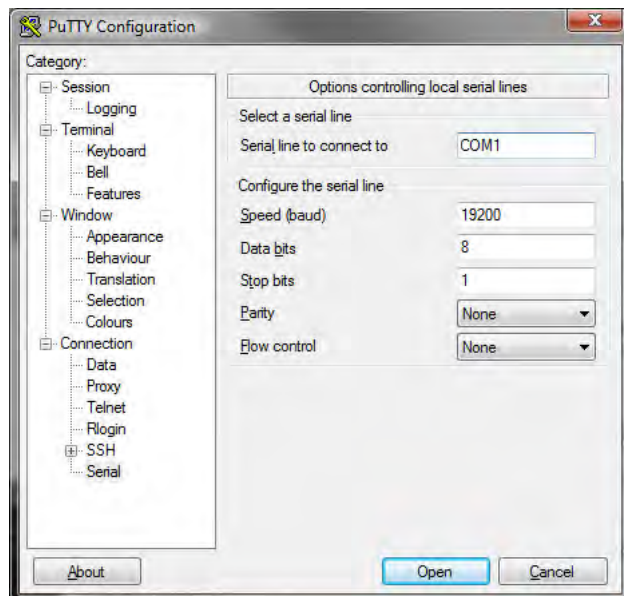




# Valores continuos




La función Valores continuos permite transferir datos desde la unidad de visualización. Para ello se necesita un cable de módem nulo USB a USB; el cable USB que se suministra con el sistema no funciona con valores continuos.

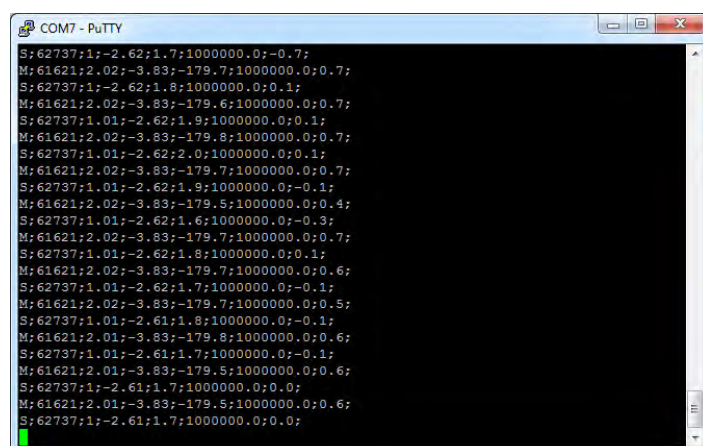
1. Conecte la unidad de visualización al PC con el cable de módem nulo USB a USB.



El cable de módem nulo USB a USB aparece como un puerto serie virtual con las propiedades siguientes:  
19200 bps, 8n1 sin control de flujo.

El número de puerto, por ejemplo, se puede averiguar con el Administrador de dispositivos. Consulte 'Puerto serie USB' en 'Puertos (COM y LPT)'.

2. Haga clic en Abrir.
3. Inicie los Valores de programa en la unidad de visualización.
4. Seleccione  y  para iniciar los valores continuos.
5. Para detener el proceso, seleccione .



En este ejemplo, se utiliza PuTTY para mostrar los datos continuos

## Formato de datos

Los datos se envían en líneas con valores separados por punto y coma. Cada línea comienza con una identificación de detector, S, M, Vib o BTA, seguida por un número de serie del detector. La unidad y la resolución dependen de la configuración en el perfil de usuario.

**Datos de Vib:** Vib;serie;LP;HP;G;

**Datos de BTA:** BTA;serie;PSD1X;PDF2X;PDF3X;ángulo de eje X;ángulo de eje Y;ángulo de eje Z;

**Datos de S:** S;serie;PSD X; PSD Y; ángulo de eje X;ángulo de eje Y;ángulo de eje Z;




**Datos de M:** M;serie;PSD X; PSD Y; ángulo de eje X;ángulo de eje Y;ángulo de eje Z;



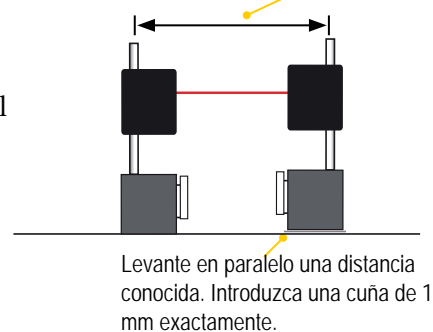
## Control de la calibración

Utilice el programa Valores para comprobar si las lecturas del detector están dentro de las tolerancias especificadas.

### Comprobación rápida

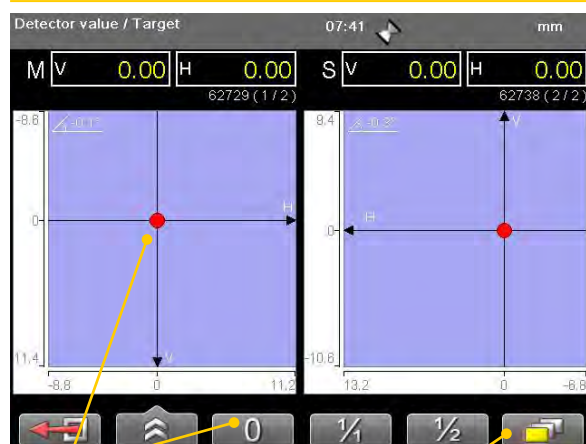
1. Ponga la tolerancia en 0,01 mm (0,5 mil).
2. Seleccione  y mostrar objetivos de ambas unidades, M y S.
3. Seleccione  para poner a cero el valor.
4. Ponga una cuña bajo la base magnética para levantar la unidad M 1 mm (100 mils). La lectura de la unidad M debe coincidir con el desplazamiento, con un margen del 1% (0,01 mm  $\pm$  1 dígito) (1 mil  $\pm$  1 dígito).
5. Quite la cuña de la unidad M.
6. Seleccione  para poner a cero el valor.
7. Realice una marca para identificar la posición del detector.
8. Ponga la cuña bajo la base magnética de la unidad S. La lectura de la unidad S debe coincidir con el desplazamiento, con un margen del 1% (0,01 mm  $\pm$  1 dígito) (1 mil  $\pm$  1 dígito).

Asegúrese de que la distancia se mantenga.



### Nota:


La cuña debe tener exactamente 1 mm. En este ejemplo, solamente se comprueba la unidad M.

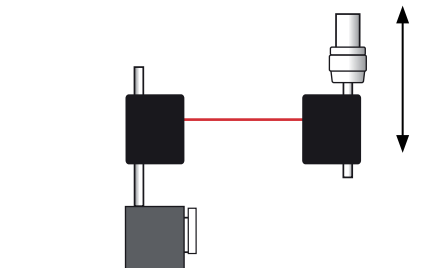


Valor a cero

Pulse este botón para que se muestren los dos objetivos.

### Control de la precisión

1. Sujete una unidad en una máquina-herramienta.
2. Seleccione  para poner a cero el valor.
3. Mueva las unidades una distancia conocida para usar el desplazamiento del husillo de una máquina-herramienta.
4. La lectura de la unidad sujeta debe coincidir con el movimiento, con un margen del 1% (0,01 mm  $\pm$  1 dígito) (1 mil  $\pm$  1 dígito).



### Nota:

En este ejemplo, solamente se comprueba la unidad sujeta a la máquina.



# HORIZONTAL



Para máquinas montadas en horizontal.

Seleccione entre los siguientes métodos de medición:



## EasyTurn™

Comience en cualquier punto de la vuelta. Las tres mediciones de posición pueden registrarse con solo 20° entre las posiciones. De forma predeterminada, se muestra el programa EasyTurn.

*“Medición con Easy Turn™” en la página 35*



## Multipunto horizontal

Comience en cualquier punto de la vuelta. Añada tantos puntos como desee.

*”Mida usando multipunto” en la página 36*



## 9-12-3

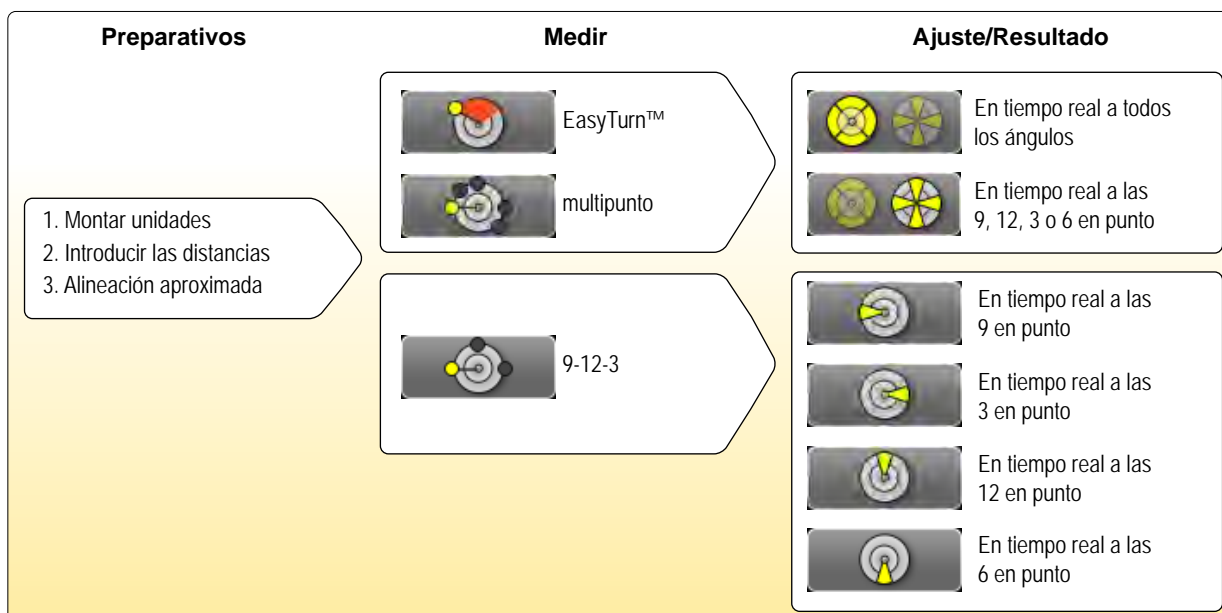
Las posiciones de medición se registran a las 9, las 12 y las 3 en punto. No se usan los inclinómetros.

*“Medición con el método 9-12-3” en la página 38.*

### Nota:

Las mediciones realizadas con una versión anterior del programa horizontal se abren con dicha versión anterior del programa. Encontrará información sobre la versión anterior del programa en el manual correspondiente.

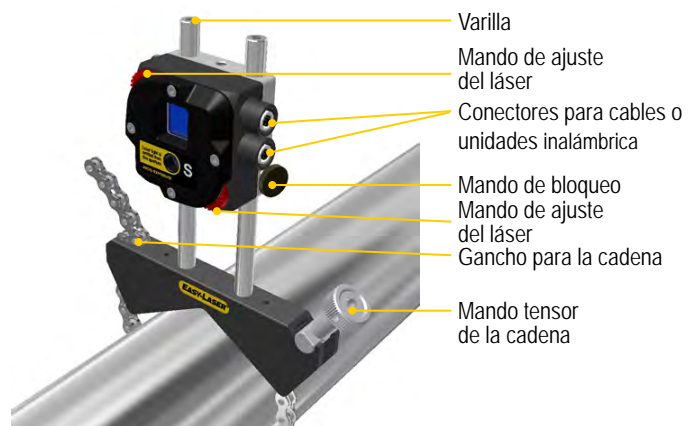
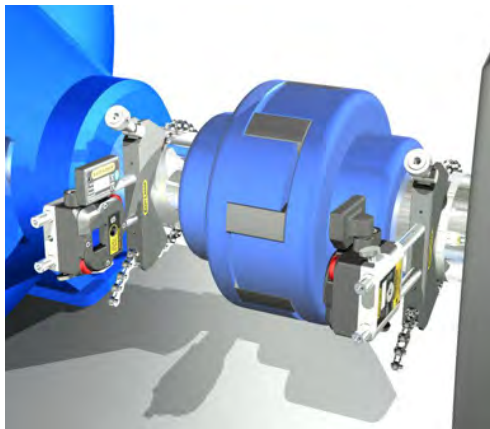
## Procedimiento





## Montaje de las unidades

1. Monte la unidad S en la máquina fija y la unidad M en la máquina móvil.
2. Monte las unidades una frente a otra. Asegúrese de que sus ángulos de rotación y radio sean aproximadamente iguales.



Unidades de medición montadas

## Conexión de cables o unidades inalámbricas

### Cable

Las unidades de medición tienen dos conectores que se usan para cables o unidades inalámbricas.

1. Conecte un cable a la unidad de visualización. Conecte el otro extremo a cualquiera de las unidades de medición.
2. Conecte el segundo cable entre las unidades de medición.

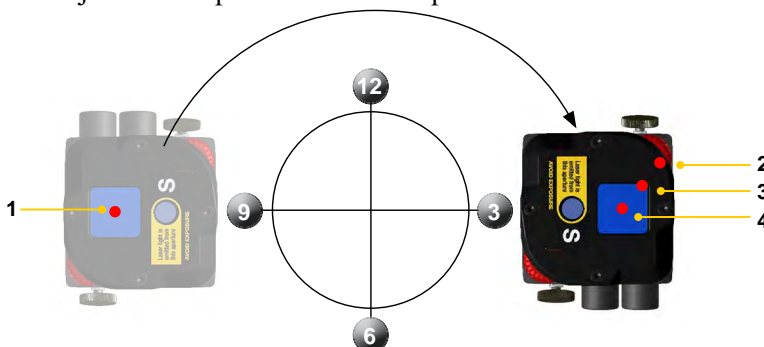
### Inalámbrica

La unidad de visualización dispone de tecnología inalámbrica, lo que le permite recibir datos sin necesidad de cables.

## Ajuste de las unidades de medición

Siempre que monte una nueva instalación, es posible que tenga que realizar una alineación aproximada. Coloque las unidades de medición en las varillas, asegurándose de que su ángulo de rotación y su radio sean aproximadamente iguales. Asegúrese también de que el mando de ajuste se pueda mover en ambas direcciones.

1. Coloque las unidades de medición en la posición de las 9. Dirija los haces láser al centro de los objetivos.
2. Gire el eje a la posición de las 3. Compruebe dónde inciden los haces láser.
3. Ajuste los haces láser a media distancia del centro de los objetivos. Utilice los mandos de ajuste.
4. Ajuste la máquina móvil hasta que el haz láser incida en el centro de los objetivos.




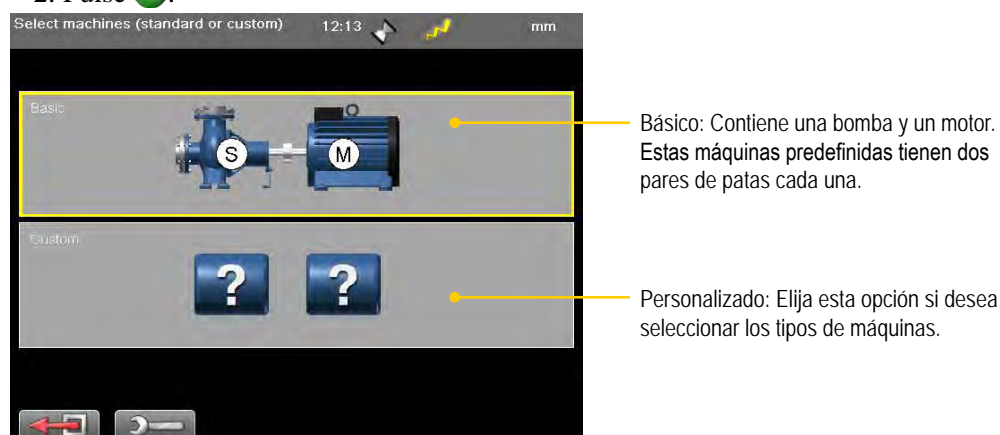
En el ejemplo se muestra la unidad S, pero el procedimiento se lleva a cabo con ambas unidades.



## Selección de las máquinas

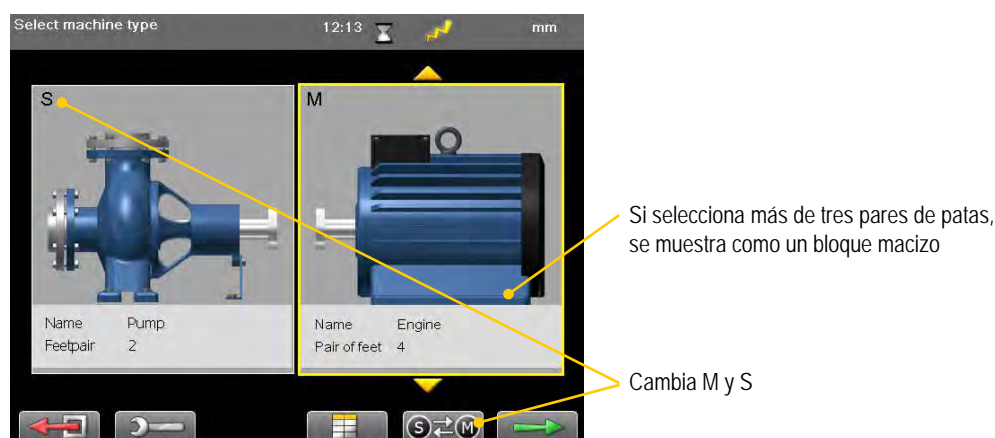
Antes de medir las máquinas, tiene que definir su tipo.



1. Utilice los botones de navegación para seleccionar Básico o Personalizado.
2. Pulse .



### Personalizado

Elija esta opción si desea seleccionar los tipos de máquinas. El programa ofrece varios tipos de máquinas entre los que elegir. También puede definir tantos pares de patas como precise.








1. Utilice los botones de navegación arriba y abajo para localizar la máquina que desea.
  2. Pulse . Se activa la máquina siguiente.
- Cuando termine, seleccione  para ir a la vista Definir distancias.

### Seleccionar el número de pares de patas

Si desea cambiar el número de pares de patas de la máquina, introduzca el número deseado con las teclas numéricas.

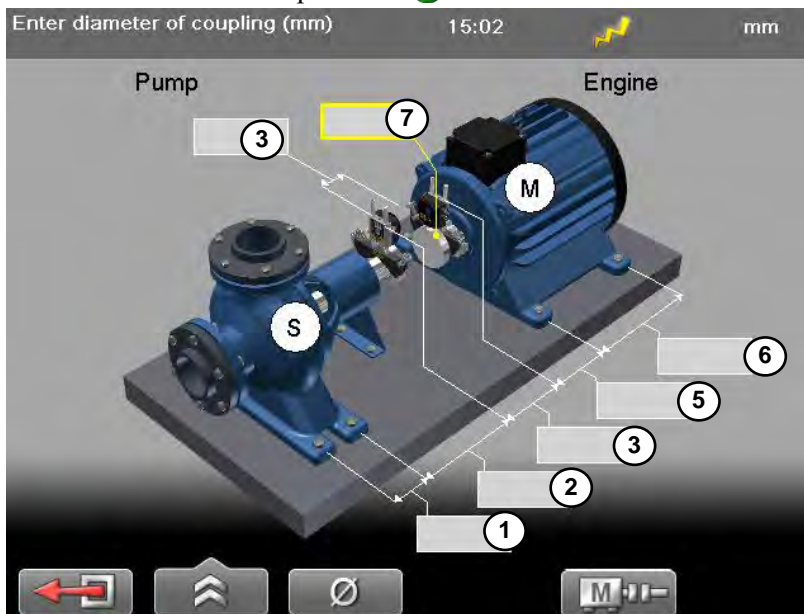
### Botones de función




	Salir del programa.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	Abre una tabla que le permite renombrar las máquinas y modificar el número de pares de patas.
	Permite cambiar las máquinas en las que estarán las unidades de medición S (fija) y M (móvil).
	Ir a la vista Medición.













# Introducir las distancias

Confirme cada distancia pulsando .



- ① Distancia entre el primer par de patas y el segundo. Opcional, seleccione  para activar el campo.
- ② Distancia entre el segundo par de patas y la unidad S. Opcional, seleccione  para activar el campo.
- ③ Distancia entre la unidad S y la unidad M. Mida entre las varillas.
- ④ Distancia entre la unidad S y el centro del acoplamiento.
- ⑤ Distancia entre unidad M y el par de patas uno.
- ⑥ Distancia entre el par de patas 1 y el par de patas 2.
- ⑦ Diámetro del acoplamiento. Opcional, seleccione  para activar el campo.

## Botones de función

	Salir del programa.
	 Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.  Consulte el apartado “Resultado y ajuste” en la página 39.  Consulte el apartado “Medición con Easy Turn™” en la página 35.  Seleccione este botón para introducir las distancias de la máquina S.  Permite elegir entre mostrar la ventana Distancias en 3D o en 2D.
	<b>Diámetro.</b> Seleccione este botón para definir el diámetro del acoplamiento. Este paso es necesario si, en lugar de obtener un resultado basado en el ángulo, desea obtener un resultado basado en la holgura del acoplamiento.
	<b>Botón Alternar.</b> Para que la máquina móvil se muestre a la izquierda o a la derecha.
	Ir a la vista Medición. Está disponible cuando se han definido las distancias obligatorias.

### Nota:

La unidad M puede utilizarse como detector junto con un transmisor láser. No use la unidad S para esto.



# Medición con Easy Turn™




## Preparativos

Realice los preparativos que se describen en las páginas anteriores.

1. Monte las unidades de medición.
2. Defina las distancias y confirme cada una de ellas pulsando **Aceptar**.
3. Si es preciso, lleve a cabo una alineación aproximada.
4. Si es preciso, compruebe el desajuste de patas.








## Medición

Es posible medir con una separación de solo 40° entre los puntos de medición. Sin embargo, para obtener resultados más precisos, intente separar los puntos tanto como sea posible. Los colores indican dónde están las posiciones óptimas de medición.

1. Ajuste el láser en el centro de los objetivos. Si es preciso, ajuste las unidades en las varillas y, a continuación, utilice los mandos de ajuste del láser.
2. Pulse  para registrar la primera posición. La primera posición se pone a cero automáticamente. Se muestra una indicación en rojo.
3. Gire los ejes de manera que queden fuera de la marca roja de 20°.
4. Pulse  para registrar la segunda posición.
5. Gire los ejes de manera que queden fuera de las marcas rojas.
6. Pulse  para registrar la tercera posición. Se muestra la ventana Resultado y ajuste.



## Botones de función

	<b>Volver.</b> Mida la posición anterior o regrese a la vista Distancia.
	Consulte el apartado "Panel de control" en la página 15.
	 Cambie al método EasyTurn™.
	 Cambie al método 9-12-3.
	 Cambie al método multipunto horizontal.
	Consulte el apartado "DESAJUSTE DE LAS PATAS" en la página 47.








# Mida usando multipunto

## Preparativos

Realice los preparativos que se describen en las páginas anteriores.

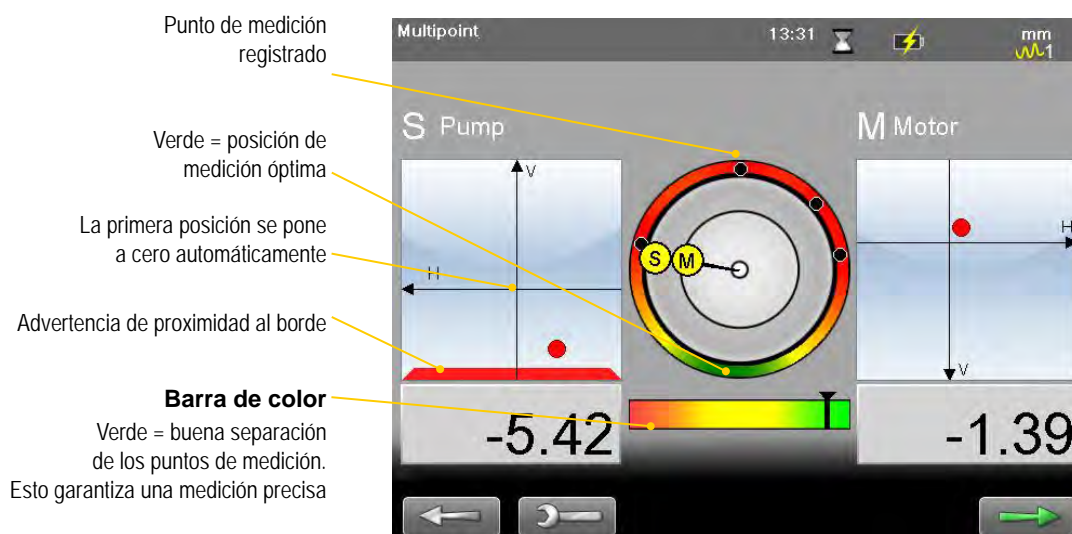
1. Monte las unidades de medición.
2. Defina las distancias y confirme cada una de ellas pulsando **Aceptar**.
3. Si es preciso, lleve a cabo una alineación aproximada.
4. Si es preciso, compruebe el desajuste de patas.

## Medición

1. Seleccione  y  para cambiar a multipunto horizontal.
2. Ajuste el láser en el centro de los objetivos. Si es preciso, ajuste las unidades en las varillas y, a continuación, utilice los mandos de ajuste del láser.
3. Pulse  para registrar la primera posición. La primera posición se pone a cero automáticamente.
4. Pulse  para registrar tantos puntos como desee. Después de tres puntos hay un resultado disponible.
5. Seleccione  para abrir la vista Resultado y ajuste. Consulte el apartado "Resultado y ajuste" en la página 39.

## Separe los puntos de medición









Para obtener resultados más precisos, intente separar los puntos tanto como sea posible. Los colores indican dónde están las posiciones óptimas de medición. La barra de color indica el grado de precisión de la medición.



### Advertencia de proximidad al borde

Cuando el haz láser esté cerca del borde, el borde se "ilumina" a modo de advertencia. No es posible registrar valores cuando aparece esta advertencia.

## Botones de función

	<b>Volver.</b> Mida la posición anterior o regrese a la vista Distancia.
	Consulte el apartado "Panel de control" en la página 15.
	 Cambie al método EasyTurn™.  Cambie al método 9-12-3.  Cambie al método multipunto horizontal.
	Consulte el apartado "DESAJUSTE DE LAS PATAS" en la página 47.
	Continúe a la vista Resultado y ajuste. Disponible después de registrar tres posiciones.



## Control de calidad

*No disponible para el mercado estadounidense*

Desde la vista de resultado, seleccione  y  para mostrar la vista de control de calidad

### Precisión alcanzable

Muchos puntos de medición que también tienen una buena difusión garantizarán una alta precisión estadística. Es el mismo indicador que en la vista de medición. Si la precisión alcanzable es baja, intente separar los puntos tanto como sea posible.

### Precisión obtenida

Valores medidos reales de las unidades. Si la precisión obtenida es baja, puede depender, por ejemplo, de la turbulencia de aire o la holgura del cojinete.

### Estabilidad de temperatura

Variación de temperatura medida en las unidades de medición. Si la estabilidad es baja, repita la medición cuando se haya estabilizado la temperatura.

### Dirección de medición

Indica si ha modificado la dirección de medición. Es mejor mover las unidades de medición en la misma dirección.

### Control de calidad

Una suma de los cuatro factores de calidad. También disponible en el informe PDF.










# Medición con el método 9-12-3

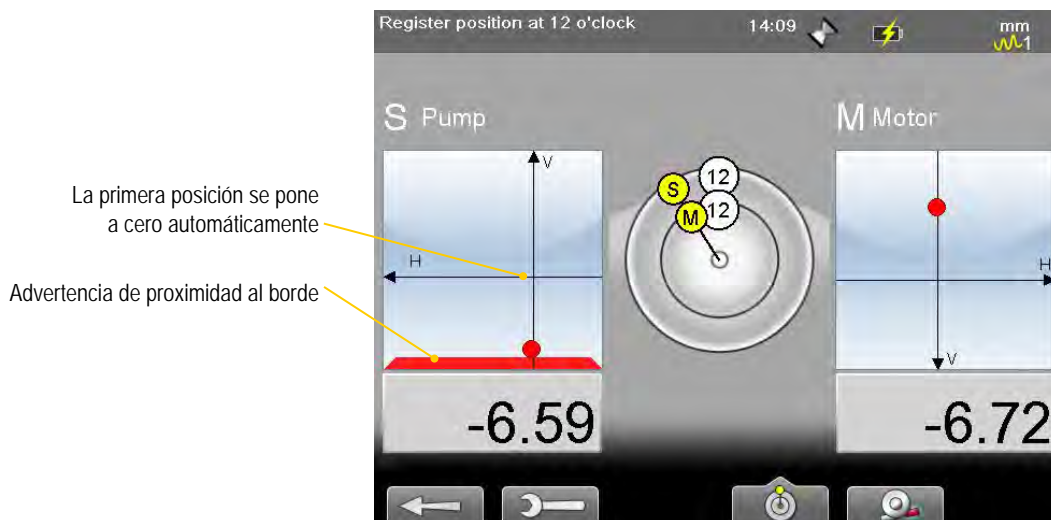
## Preparativos

Realice los preparativos que se describen en las páginas anteriores.

1. Monte las unidades de medición.
2. Defina las distancias y confirme cada una de ellas pulsando **Aceptar**.
3. Si es preciso, lleve a cabo una alineación aproximada.
4. Si es preciso, compruebe el desajuste de patas.

## Medición








1. Seleccione  y  para pasar al modo 9-12-3.
2. Ajuste el láser en el centro de los objetivos. Si es preciso, ajuste las unidades en las varillas y, a continuación, utilice los mandos de ajuste del láser.
3. Gire los ejes a la posición de las 9.
4. Pulse  para registrar la primera posición. La primera posición se pone a cero automáticamente.
5. Gire los ejes hasta la posición de las 12.
6. Pulse  para registrar la segunda posición.
7. Gire los ejes a la posición de las 3.
8. Pulse  para registrar la tercera posición. Se muestra la ventana Resultado y ajuste. Consulte el apartado "Resultado y ajuste" en la página 39.



### Advertencia de proximidad al borde

Cuando el haz láser esté cerca del borde, el borde se "ilumina" a modo de advertencia. No es posible registrar valores cuando aparece esta advertencia.

## Botones de función

	<b>Volver.</b> Mida la posición anterior o regrese a la vista Distancia.
	Consulte el apartado "Panel de control" en la página 15.
	 Cambia al método EasyTurn™.
	 Cambia al método 9-12-3.
	 Cambie al método multipunto horizontal.
	Consulte el apartado "DESAJUSTE DE LAS PATAS" en la página 47.



# Resultado y ajuste

La pantalla muestra los valores angular, de desviación y de las patas. Las direcciones horizontal y vertical se muestran en tiempo real, lo que facilita el ajuste de la máquina. Los valores comprendidos en el intervalo de tolerancia se muestran en verde.



## Botones de función

	Volver a la ventana Medición.
	Consulte el apartado "Panel de control" en la página 15.
	Guardar. "Manipulación de archivos de medición" en la página 11
	Consulte el apartado "Tolerancia" en la página 45.
	Consulte el apartado "Compensación térmica" en la página 43.
	RefLock, bloqueo de patas. Nota: No disponible en el sistema E420.
	Mostrar el objetivo. Es una manera rápida de ver en qué parte del objetivo incide el haz láser y cómo están colocadas las unidades de medición.
	Imprimir informe en impresora térmica (equipo opcional). Disponible cuando abre una medición guardada.
	<b>Editar distancias.</b> Pulse  para confirmar los cambios. El resultado se vuelve a calcular.
	Botón Alternar. Muestra/oculta el indicador de posición. Consulte el apartado "Indicador de posición" en la página 41.
	Consulte el apartado "Valores en tiempo real" en la página 40.
	Botón Alternar. Permite alternar entre visualizar la holgura o el error angular por 100 mm. Para poder utilizarlo, hay que introducir el diámetro del acoplamiento.

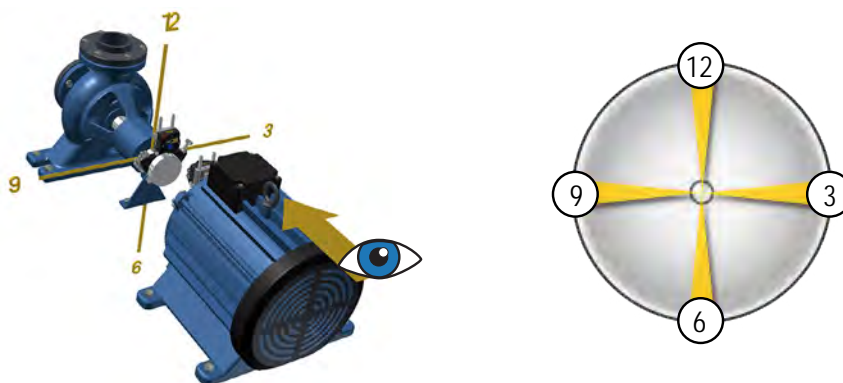


## Valores en tiempo real

Al leer los valores, sitúese mirando a la máquina fija (S) desde la máquina móvil (M). De ese modo, la posición de las 9 queda a la izquierda, como en los programas de medición.

Las posiciones de las unidades de medición se ven desde la máquina móvil.

Los valores reales se indican con un recuadro amarillo.

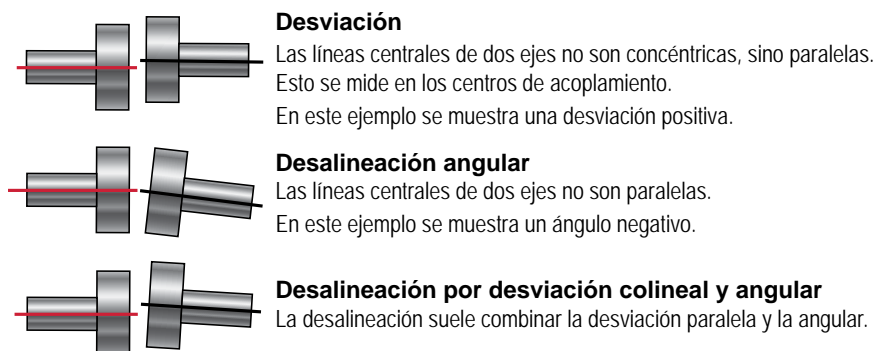


Colóquese mirando a la máquina fija (S) desde la máquina móvil (M). De ese modo, la posición de las 9 queda a la izquierda, como en los programas de medición.

## Valores de desviación y ángulo

Los valores de desviación y ángulo indican en qué medida la máquina está alineada en el acoplamiento. Se muestran en ambas direcciones, horizontal y vertical.

*Es importante que estos valores estén dentro de la tolerancia.*



## Muestra los valores en tiempo real para EasyTurn™ y multipunto

Se puede utilizar el inclinómetro para mostrar valores en tiempo real a todos los ángulos.

	Valores reales en cualquier ángulo.
	El inclinómetro controla cuándo se muestran valores en tiempo real.

## Muestra valores en tiempo real para 9-12-3

No se usa el inclinómetro. Se puede mostrar de forma manual la posición en la que se encuentran las unidades de medición.


Seleccione para ver las opciones de medición en tiempo real.

	Forzar real en la posición de las 6.
	Forzar real en la posición de las 12.
	Forzar real en la posición de las 3.
	Forzar real en la posición de las 9.



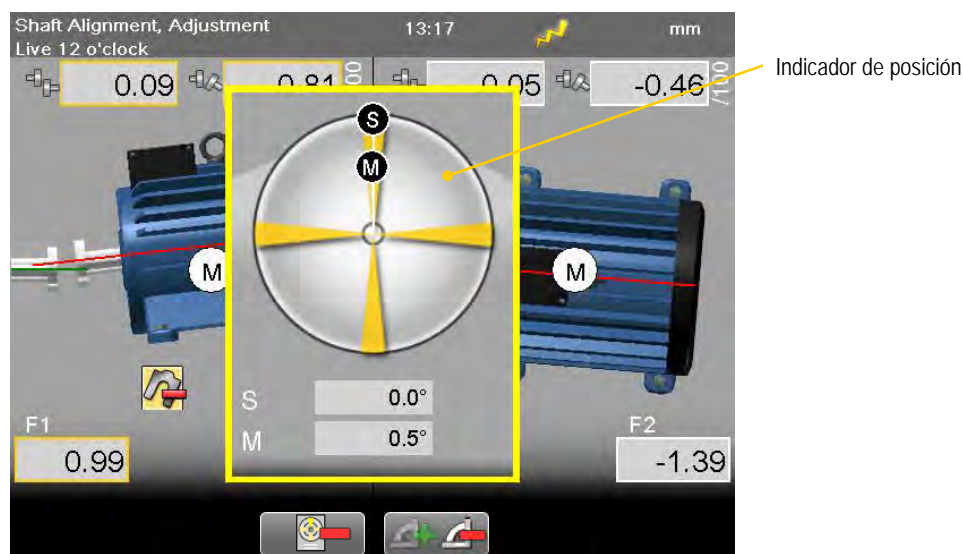
## Ajustar

Ajuste la máquina si es preciso.






1. Calce la máquina con arreglo a los valores verticales de las patas.
2. Ajuste la máquina lateralmente con arreglo a los valores horizontales reales.
3. Apriete las patas.
4. Seleccione  para repetir la medición.

## Indicador de posición

Para ajustar, debe colocar las unidades de medición en posición en tiempo real (9, 12, 3 o 6 en punto). Seleccione  para mostrar el indicador de posición.






## Botones de función

 	<p>Botón Alternar. Para mostrar/ocultar el indicador de posición de forma manual.</p>
 	<p>Botón Alternar. Seleccione  para mostrar automáticamente el indicador de posición al mover las unidades de medición. Solo disponible cuando la medición se realiza con EasyTurn.</p>



## Tabla de resultados

Con la tabla de resultados puede medir el mismo acoplamiento varias veces y documentar los resultados.


1. Mida usando Easy-Turn, 9-12-3 o multipunto.
2. Vaya a la vista Resultado.
3. Seleccione  para medir el acoplamiento. Vuelva a medir las veces que sea necesario.
4. Vaya a la vista Resultado y seleccione  y  para abrir la tabla de resultados.


Una vez abierta la tabla de resultados, la información también se incluirá en el informe. Las tres últimas mediciones son visibles. Si tiene más mediciones, use los botones de navegación para desplazarse.

Result table 09:30 mm

#	Vertical		Horizontal		Note
	Offset	Angle	Offset	Angle	
1	0.13	0.08	-0.01	0.16	As found 1.
2	0.21	0.10	-0.02	0.15	
3	0.23	0.11	-0.02	0.15	

The table is shown in the report

 Remove the table from the report

 Edit note

Aparece Ángulo u Holgura.




Añadir notas a las mediciones

Las tres últimas mediciones son visibles. No aparecen valores de compensación en el informe.





Result table					
#	Vertical		Horizontal		Note
	Offset	Gap	Offset	Gap	
1	0.13	0.05	-0.01	0.11	As found 1.
2	0.21	0.07	-0.02	0.10	
3	0.23	0.07	-0.02	0.10	
4	0.22	0.07	-0.02	0.10	
5	0.17	0.06	-0.02	0.10	

La tabla se incluye en el informe.

### Añadir una nota

1. Seleccione una medición.
2. Seleccione  o  para escribir o editar una nota.
3. Pulse  para guardar la nota.

### Botones de función

	Botón de alternancia. Mostrar/ocultar la tabla de resultados en el informe.
	
	Añadir (o editar) una nota para la medición seleccionada.
	Eliminar la medición seleccionada.

### Guardar

Puede guardar una medición y abrirla más tarde para continuar con la medición.

Cuando vuelve a guardar la medición, **no se** sobrescribirá la versión anterior.

Al guardar una medición, se genera automáticamente un pdf.

Consulte el apartado "Manipulación de archivos de medición" en la página 11.



# Compensación térmica

Durante el funcionamiento normal, la maquinaria se ve afectada por distintos factores y fuerzas. Entre los más habituales se encuentran los cambios de temperatura de la máquina, que producen un incremento en la altura del eje. Este fenómeno se denomina dilatación térmica. Para compensar la dilatación térmica, es preciso introducir valores de compensación en frío.

Selecione  y  en la vista de resultados y distancias. Se mostrará la vista de compensación térmica.

## Ejemplo

Muchas veces es necesario colocar la máquina fría un poco más baja para compensar la dilatación térmica. En este ejemplo partimos de la premisa de que la máquina **CALIENTE** experimenta una dilatación térmica de +5 mm. Por tanto, hay que aplicarle una compensación de -5 mm en **FRÍO**.

1 Antes de la compensación térmica.

2 Defina la compensación térmica.


Indica que se han definido los valores de compensación para máquina fría (apagada).

Valores de desviación y ángulo verticales de la máquina móvil.

3 Compensación térmica definida. Cuando haya definido la compensación térmica y regrese a la vista de resultados, los valores habrán cambiado. Cuando la máquina se caliente, la compensación térmica hará que esté perfectamente alineada.

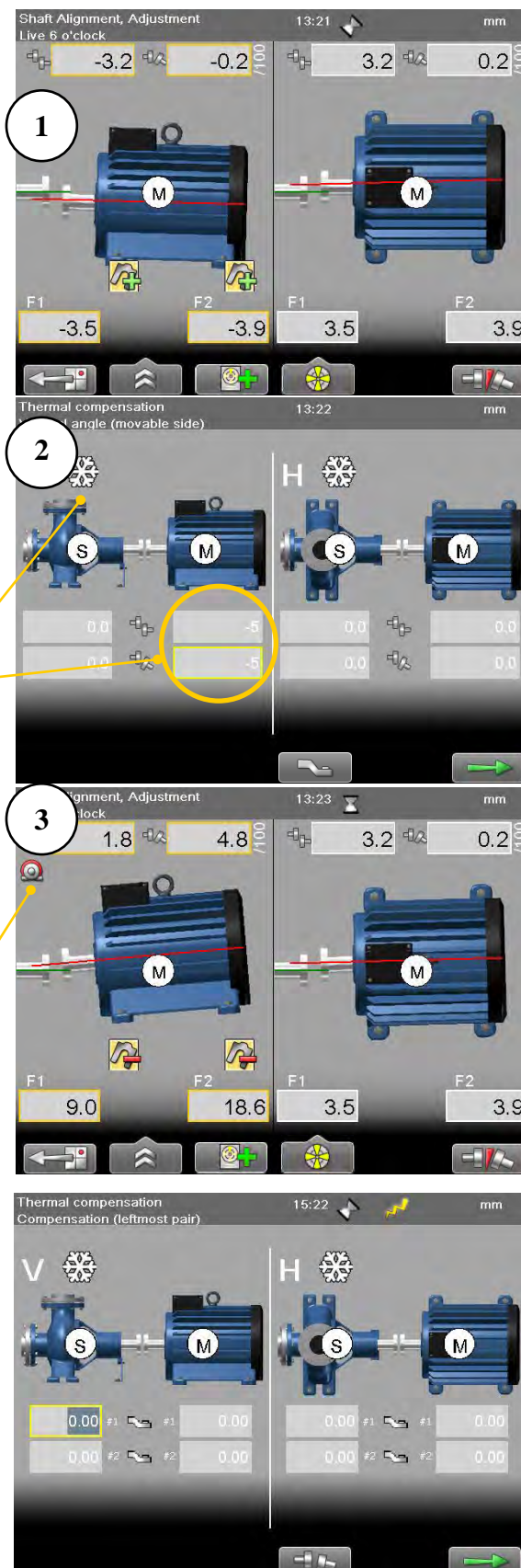
Indica que se ha definido la compensación térmica

## Valores de las patas

1. En la vista Distancias, introduzca las distancias de la máquina S.
2. Seleccione .
3. Defina los valores de compensación térmica en función de los valores de las patas. Los valores del acoplamiento se vuelven a calcular. Si hay más de dos pares de patas, introduzca los valores del primer par y del último.

### Nota:






En el informe PDF y en el informe impreso solamente se muestran los valores del acoplamiento.

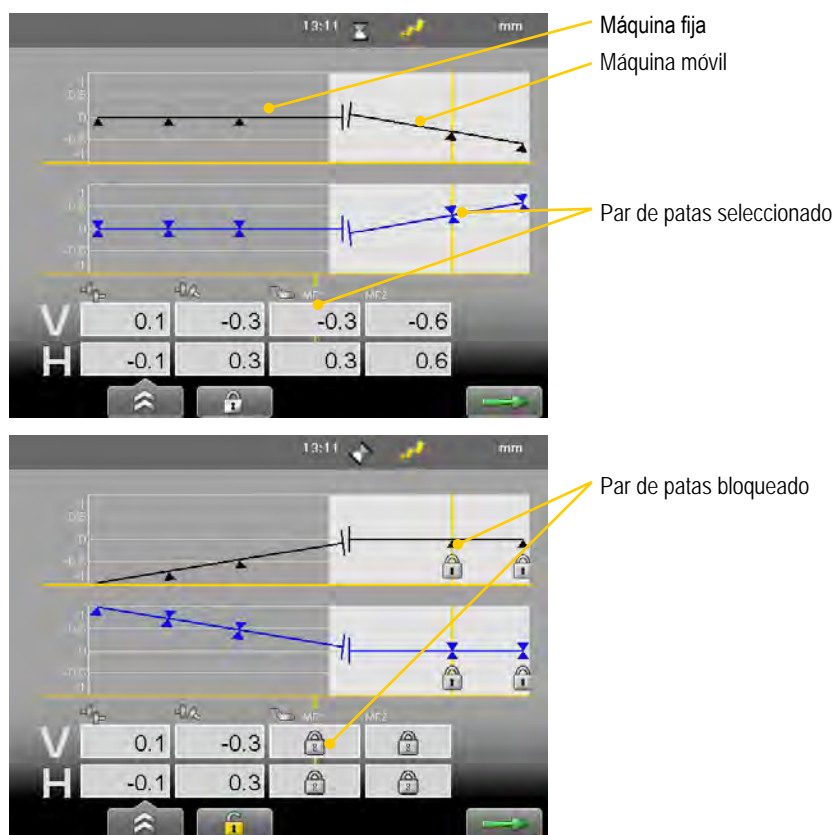




# RefLock™

En la vista de resultados, puede seleccionar la función RefLock™. En ella puede bloquear dos pares de patas cualesquiera y, de ese modo, decidir qué máquina se usará como fija y cuál como ajustable. Para bloquear un par de patas de la máquina fija, tiene que introducir distancias.

1. Seleccione  y .
2. Se abrirá la vista gráfica RefLock. Navegue usando el botón de navegación a izquierda y derecha.
3. Seleccione  para bloquear el par de patas seleccionado o  para desbloquearlo.
4. Seleccione  para ir a la vista Resultado.






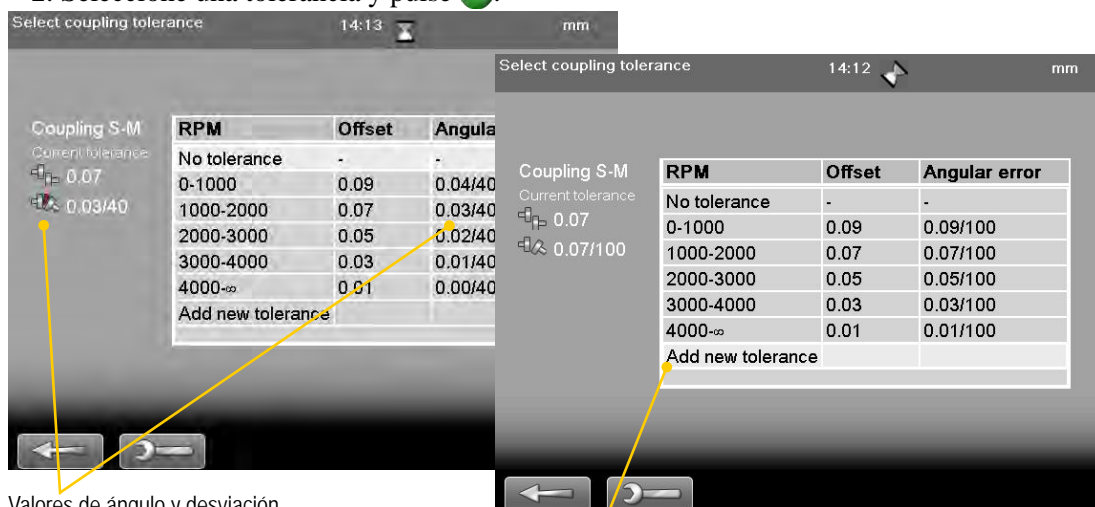
## **Nota:**

RefLock™ está disponible cuando se utiliza el programa Horizontal. No lo está en los programas Vertical y Cardán.



# Tolerancia





1. Seleccione  y . Se abre la ventana de tolerancias.
2. Seleccione una tolerancia y pulse .



Valores de ángulo y desviación



Añadir tolerancia de usuario

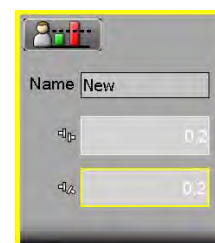
## Botones de función

	Cerrar la vista de tolerancias.
	Consulte el apartado "Panel de control" en la página 15.
	Editar la tolerancia definida por el usuario.
	Eliminar la tolerancia definida por el usuario.

## Añadir nueva tolerancia

Puede añadir su propia tolerancia definida por el usuario.

1. Seleccione la fila "Añadir nueva tolerancia". Pulse .
2. Introduzca el nombre y la tolerancia.
3. Pulse . La nueva tolerancia se añade a la lista.



## Tolerancia en las vistas de resultados

Las tolerancias se muestran con gran claridad en las vistas de resultados.

Verde = dentro de tolerancia

Rojo = fuera de tolerancia



## Tabla de tolerancias

De la velocidad de rotación de los ejes dependen los requisitos de la alineación. La tabla de la derecha se puede utilizar como guía si el fabricante de las máquinas no recomienda otras tolerancias.

Las tolerancias se han definido para la desviación máxima admisible a partir de valores precisos, sin tener en cuenta si hay que poner el valor a cero o compensar la dilatación térmica.

### Desalineación colineal

	Excelente		Aceptable	
rpm	mil	mm	mil	mm
0000-1000	3,0	0,07	5,0	0,13
1000-2000	2,0	0,05	4,0	0,10
2000-3000	1,5	0,03	3,0	0,07
3000-4000	1,0	0,02	2,0	0,04
4000-5000	0,5	0,01	1,5	0,03
5000-6000	<0,5	<0,01	<1,5	<0,03

### Desalineación angular

	Excelente		Aceptable	
rpm	mils/"	mm/100 mm	mils/"	mm/100 mm
0000-1000	0,6	0,06	1,0	0,10
1000-2000	0,5	0,05	0,8	0,08
2000-3000	0,4	0,04	0,7	0,07
3000-4000	0,3	0,03	0,6	0,06
4000-5000	0,2	0,02	0,5	0,05
5000-6000	0,1	0,01	0,4	0,04

Cuanto mayor sea la velocidad en rpm de la maquinaria, menor será la tolerancia.

La tolerancia aceptable se usa para realinear la maquinaria no crítica. Las nuevas instalaciones y las máquinas críticas siempre se deben alinear dentro del intervalo de tolerancia excelente.

### **Nota:**

Considere estas tablas orientativas. Muchas máquinas requieren una alineación muy precisa aunque tengan un valor rpm más bajo. Es el caso, por ejemplo, de las cajas de engranajes.



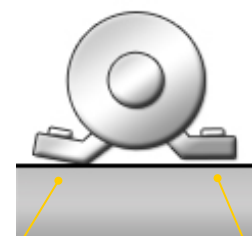
# DESAJUSTE DE LAS PATAS



Efectúe una comprobación del desajuste de las patas (Softfoot) para asegurarse de que la máquina descansa por igual en todas ellas. El desajuste de las patas puede ser angular o paralelo (consulte la imagen).

El desajuste de las patas puede deberse a:

- Asientos de máquina torcidos.
- Patas de máquinas dobladas o dañadas.
- Número inadecuado de cuñas bajo las patas de las máquinas.
- Suciedad u otros cuerpos extraños bajo las patas de las máquinas.



Desajuste angular de las patas

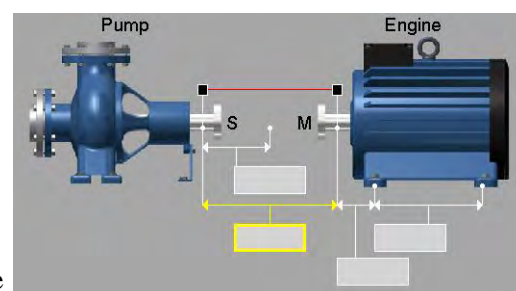
Desajuste paralelo de las patas

## Inicio de la comprobación desde el menú principal del programa Ejes

1. Seleccione y .
2. Introduzca las distancias. Seleccione “Personalizado” si desea seleccionar otras imágenes de máquinas o más de tres pares de patas.
3. Seleccione para continuar.

## Inicio de la comprobación desde el programa Horizontal

1. Seleccione y para abrir el programa Horizontal.
2. Introduzca las distancias. Confirme cada distancia pulsando . Para efectuar una comprobación del desajuste de las patas, debe especificar las distancias entre los pares de patas. Se abrirá la vista de medición.
3. Seleccione . El desajuste de patas solamente está disponible antes de haber registrado puntos de medición.



## Botones de función

	Salir del programa.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	Definir la distancia de la máquina S. Permite hacer una medición del desajuste de las patas en la máquina S.
	Alterna entre vista 3D y vista 2D.
	Añade un par de patas. Disponible únicamente en el sistema E540. En el sistema E710/E720, se seleccionan las máquinas y el número de patas en la opción Personalizado.
	Botón Alternar. Para que la máquina móvil se muestre a la izquierda o a la derecha.
	Ir a la vista Medición. Está disponible una vez definidas las distancias.

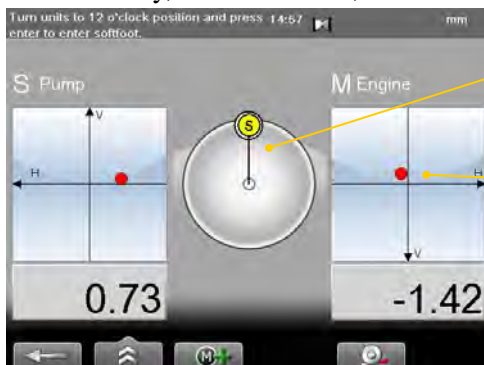
## Filtro

Cuando se mide el desajuste de las patas, el filtro del detector se aumenta tres puntos (como máximo hasta el filtro 7). Si realiza la medición con un filtro más alto que 7, se conservará ese filtro. Una vez terminada la medición del desajuste de las patas, el filtro se restablece.



## Medición del desajuste de las patas

1. Apriete los tornillos de todas las patas.
2. Gire las unidades de medición hasta la posición de las 12.
3. Ajuste el láser en el centro de los objetivos. Si es preciso, ajuste las unidades en las varillas y, a continuación, utilice los mandos de ajuste del láser.



Gire las unidades de medición hasta la posición de las 12.

Ajuste el punto del láser de manera que incida en el centro del objetivo.

4. Pulse . Se abrirá la vista Desajuste de las patas. El primer tornillo se identifica con el color amarillo.
5. Afloje y vuelva a apretar el primer tornillo.
6. Pulse para registrar el valor.
7. Registre los valores de las cuatro patas. Se muestra el resultado.
8. Calce la pata que presente mayor movimiento.
9. Repita la comprobación del desajuste de patas.

### Medición:

Afloje y apriete el tornillo de nuevo antes de registrar el valor.



### Resultado:

Flecha que indica que la máquina se inclina en esta dirección.



### Nota:

Si el movimiento mayor se encuentra frente al menor, no se tratará de un desajuste de patas convencional y deberá comprobar la base.

### Botones de función

	Salir de Desajuste de las patas.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	Guardar. Solamente está disponible cuando se accede a la función de Desajuste de las patas desde el menú principal.
	Valor cero de la pata seleccionada.
	Botón de alternar para cambiar de máquina. Para comprobar el desajuste de las patas hay que introducir las distancias entre los pares de patas. Si es necesario, se muestra la vista Definir distancias. <i>No disponible en el sistema E420.</i>
	Repetir la medición del desajuste de las patas.
	Ir a la vista Medición. Solamente está disponible cuando se accede a la función de Desajuste de las patas desde el programa Horizontal.

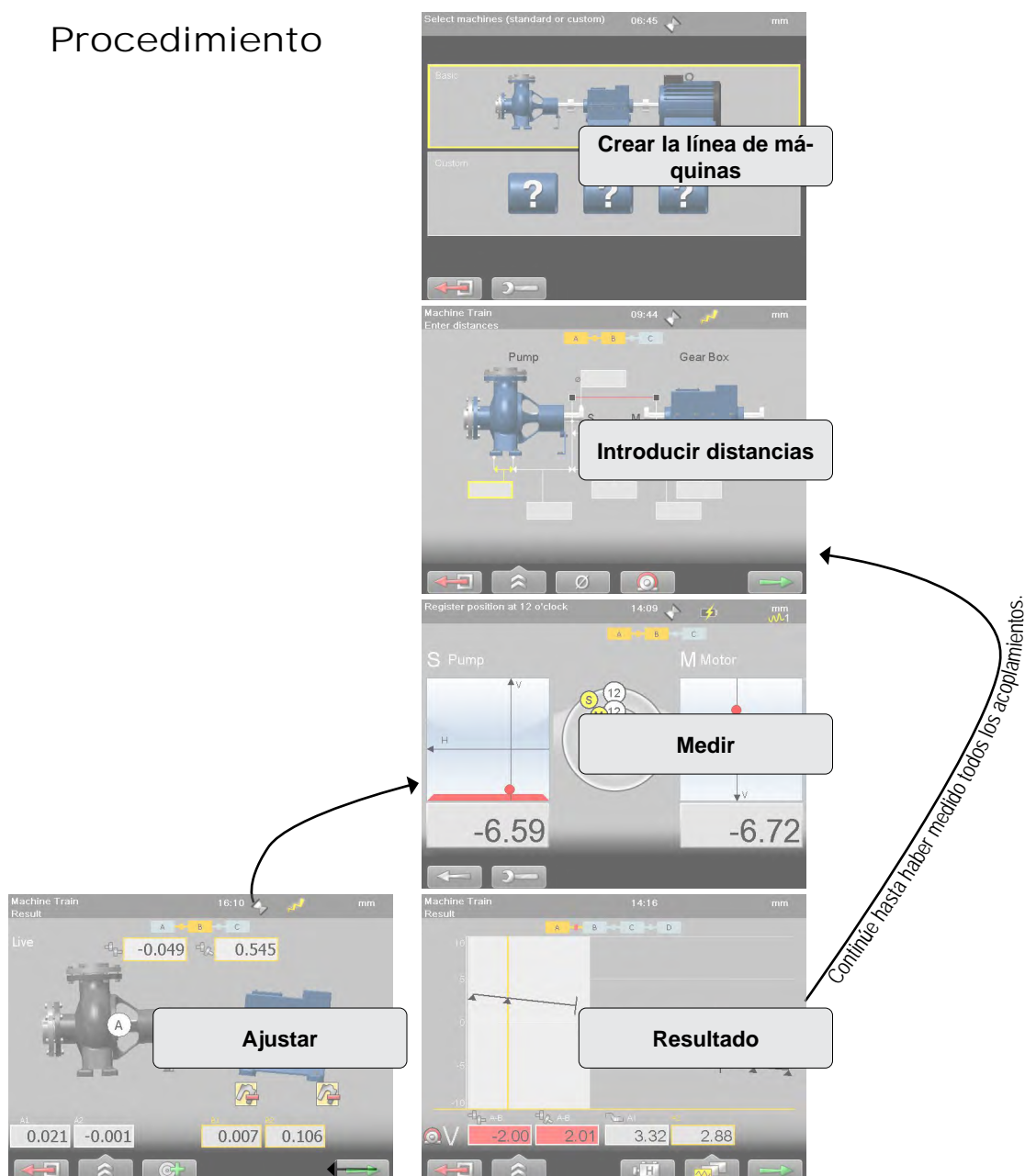


# MÁQUINAS EN SERIE



Para máquinas montadas en línea con dos o más acoplamientos.


## Procedimiento

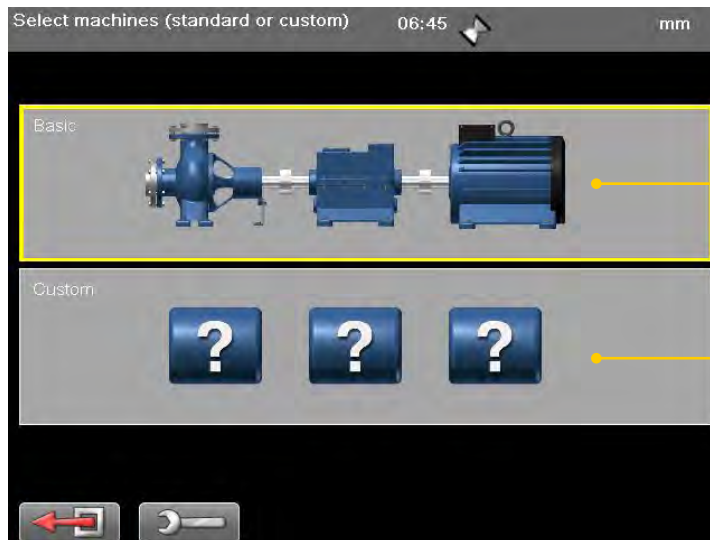




# Creación de la línea de máquinas

Antes de medir las máquinas, tiene que definir su tipo.

1. Utilice los botones de navegación para seleccionar Básico o Personalizado.
2. Pulse .

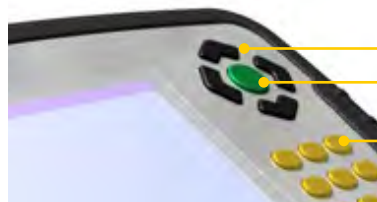


Básico: incluye tres máquinas predefinidas.

Personalizado: crea una línea de máquinas personalizada.

## Básico

La línea de máquinas básica incluye una bomba, una caja de engranajes y un motor. Estas tres máquinas predefinidas tienen dos pares de patas cada una.



Botones de navegación

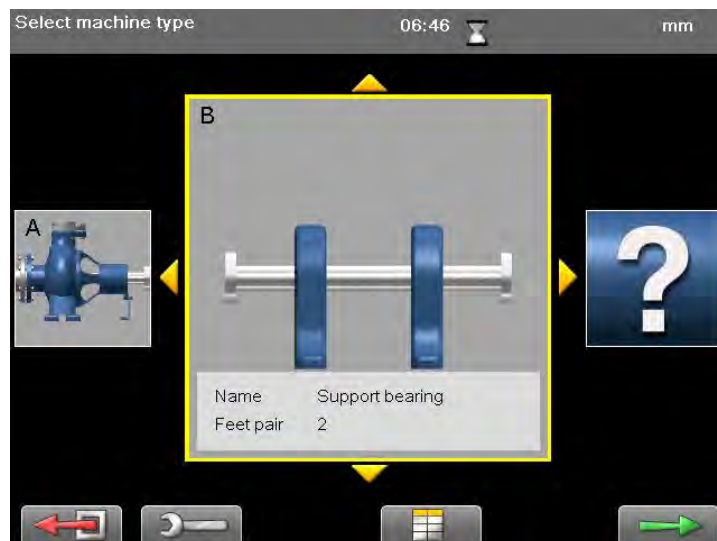
Botón Aceptar, .

Teclas numéricas



## Personalizado

Seleccione esta opción si desea crear una línea de máquinas personalizada. La línea se crea de izquierda a derecha. El programa incluye varios tipos de máquina entre los que elegit, y puede añadir tantos como necesite. También puede definir tantos pares de patas como precise.

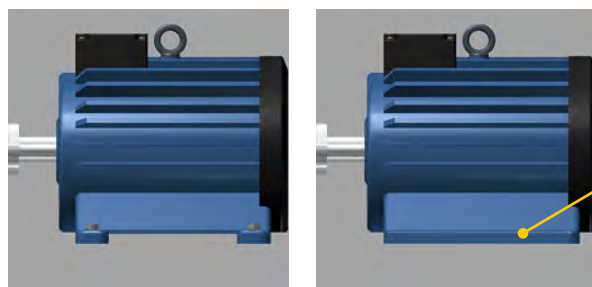


### Seleccionar la máquina

1. Utilice los botones de navegación arriba y abajo para localizar la máquina que desea.
2. Pulse . Se activa la máquina siguiente.
3. Añada tantas máquinas como necesite. Cuando termine, seleccione para ir a la vista Medición.

### Seleccionar el número de pares de patas

Si desea cambiar el número de pares de patas de la máquina, introduzca el número deseado con las teclas numéricas.



Máquina con dos pares de patas

Si selecciona más de tres pares de patas, se muestra como un bloque macizo.

### Crear la tabla de máquina

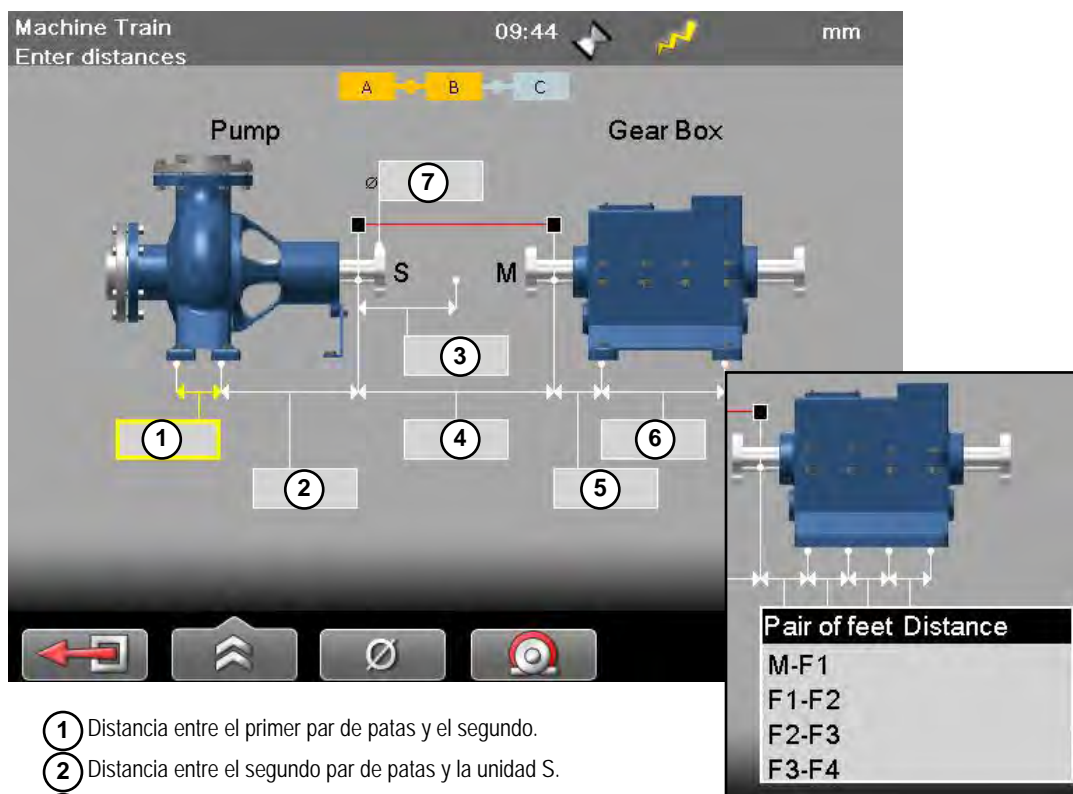
Seleccione para abrir la vista Tabla. En esta tabla puede renombrar las máquinas y modificar el número de pares de patas.


#	Name	Feetpair
1	Engine	2
2	New gearbox.	2
3	Support bearing	2
4	Gear Box	3



# Introducción de las distancias








Confirme cada distancia pulsando .



- ① Distancia entre el primer par de patas y el segundo.
- ② Distancia entre el segundo par de patas y la unidad S.
- ③ Distancia entre la unidad S y el centro del acoplamiento.
- ④ Distancia entre la unidad S y la unidad M. Mida entre las varillas.
- ⑤ Distancia entre la unidad M y el par de patas 1.
- ⑥ Distancia entre el par de patas 1 y el par de patas 2.
- ⑦ Diámetro del acoplamiento. Opcional; seleccione  para activar el campo.

Cuando hay más de tres pares de patas, se muestra una tabla para que introduzca las distancias.

## Botones de función




	Salir del programa.
	 <b>Abrir el Panel de control..</b> Consulte también <i>Unidad de visualización &gt; Panel de control.</i>  Consulte "Tolerancia" página 62.  "Compensación térmica" página 43.
	<b>Diámetro.</b> Seleccione este botón para definir el diámetro del acoplamiento. Este paso es necesario si, en lugar de obtener un resultado basado en el ángulo, desea obtener un resultado basado en la holgura del acoplamiento.
	Ir a la vista Medición.

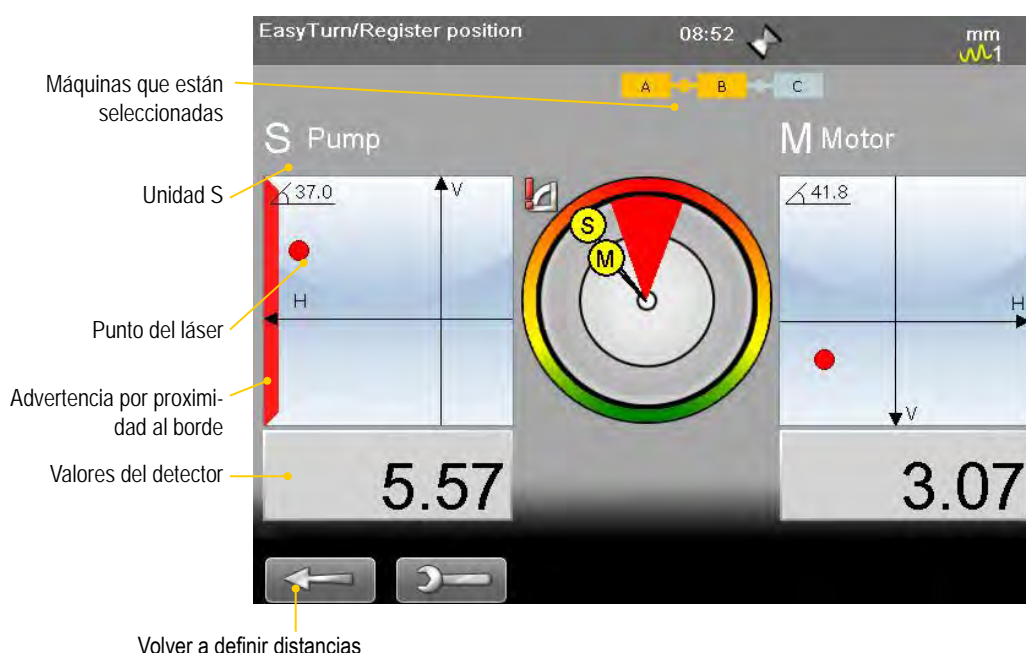


# Medición usando EasyTurn™








De forma predeterminada, se muestra el método de alineación EasyTurn™. Si desea utilizar el método 9-12-3, seleccione .

Es posible medir con una separación de solo 40° entre los puntos de medición. Sin embargo, para obtener resultados más precisos, intente separar los puntos tanto como sea posible. Los colores indican dónde están las posiciones óptimas de medición.

1. Ajuste el láser en el centro de los objetivos. Si es preciso, ajuste las unidades en las varillas y, a continuación, utilice los mandos de ajuste del láser.
2. Pulse  para registrar la primera posición. La primera posición se pone a cero automáticamente. Se muestra una indicación en rojo.
3. Gire los ejes de manera que queden fuera de la marca roja de 20°.
4. Pulse  para registrar la segunda posición.
5. Gire los ejes de manera que queden fuera de las marcas rojas.
6. Pulse  para registrar la tercera posición. Se muestra la ventana Resultado y ajuste.



## Botones de función






	<b>Volver.</b> Mida la posición anterior o regrese a la vista Distancia.
	Consulte el apartado “Panel de control” página 15.
	 Cambie al método EasyTurn™.
	 Cambie al método 9-12-3.
	 Cambie al método multipunto horizontal.
	Consulte el apartado “DESAJUSTE DE LAS PATAS” página 47.

## Advertencia por proximidad al borde

Cuando el haz láser está cerca del borde, el borde se “ilumina” a modo de advertencia. No es posible registrar valores cuando aparece esta advertencia.

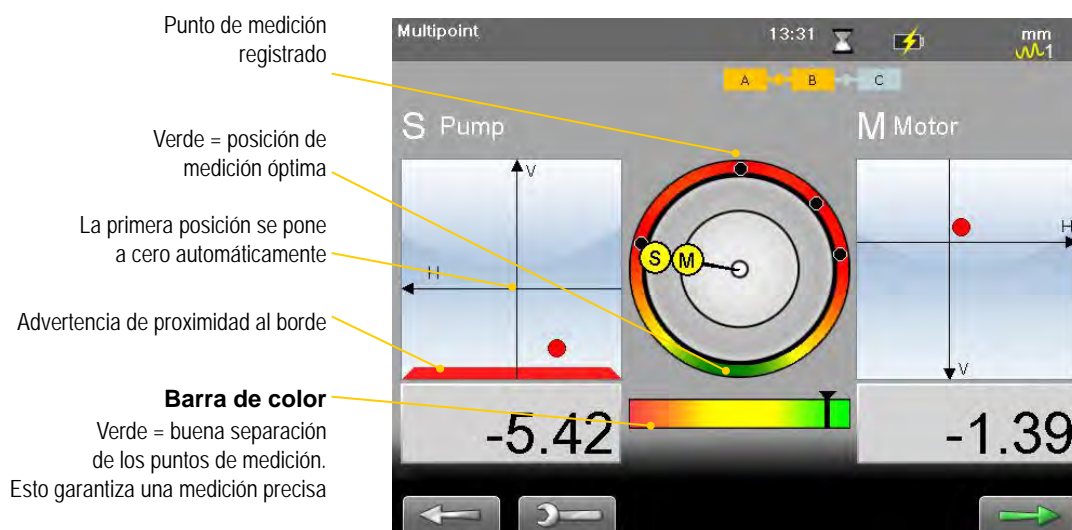


# Mida usando multipunto

1. Seleccione  y  para cambiar a multipunto horizontal.
2. Ajuste el láser en el centro de los objetivos. Si es preciso, ajuste las unidades en las varillas y, a continuación, utilice los mandos de ajuste del láser.
3. Pulse  para registrar la primera posición. La primera posición se pone a cero automáticamente.
4. Pulse  para registrar tantos puntos como desee. Después de tres puntos hay un resultado disponible.
5. Seleccione  para abrir la vista Resultado y ajuste. Consulte el apartado “Resultado y ajuste” página 39.

## Separe los puntos de medición









Para obtener resultados más precisos, intente separar los puntos tanto como sea posible. Los colores indican dónde están las posiciones óptimas de medición. La barra de color indica el grado de precisión de la medición.



### Advertencia de proximidad al borde





Cuando el haz láser esté cerca del borde, el borde se “ilumina” a modo de advertencia. No es posible registrar valores cuando aparece esta advertencia.

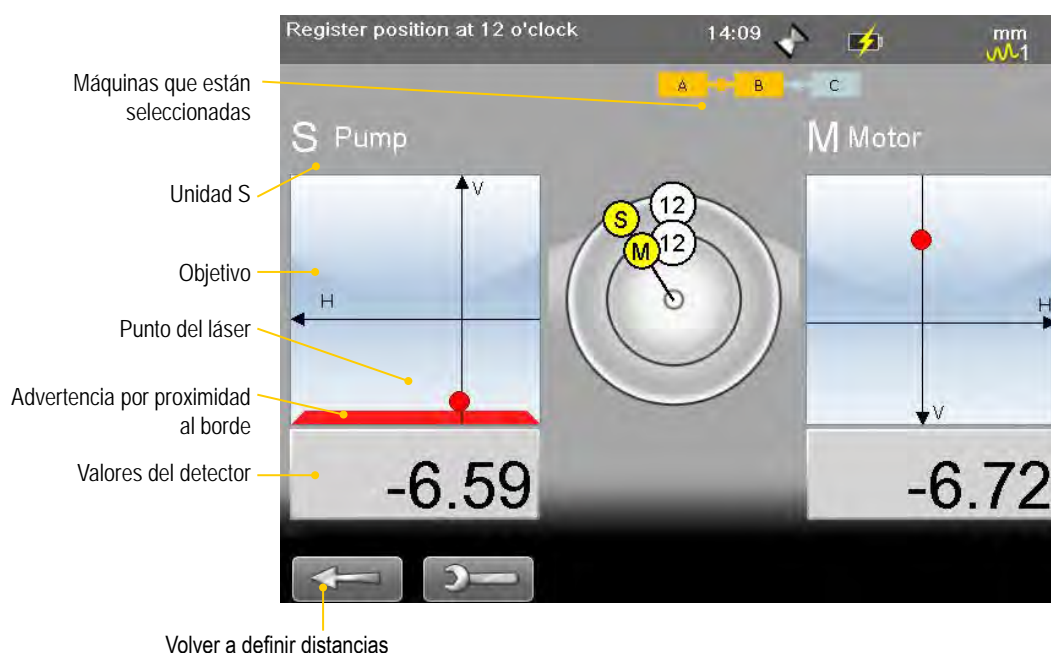
## Botones de función



	<b>Volver.</b> Mida la posición anterior o regrese a la vista Distancia.
	Consulte el apartado “Panel de control” página 15.
	 Cambie al método EasyTurn™.  Cambie al método 9-12-3.  Cambie al método multipunto horizontal.
	Consulte el apartado “DESAJUSTE DE LAS PATAS” página 47.
	Continúe a la vista Resultado y ajuste. Disponible después de registrar tres posiciones.










# Medición usando método 9-12-3

1. Seleccione  para cambiar al método 9-12-3.
2. Ajuste el láser en el centro de los objetivos. Si es preciso, ajuste las unidades en las varillas y, a continuación, utilice los mandos de ajuste del láser.
3. Gire los ejes a la posición de las 9.
4. Pulse  para registrar la primera posición. La primera posición se pone a cero automáticamente.
5. Gire los ejes a la posición de las 12.
6. Pulse  para registrar la segunda posición.
7. Gire los ejes a la posición de las 3.
8. Pulse  para registrar la tercera posición.



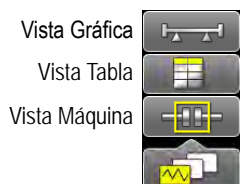
9. Se muestra el resultado. Puede elegir entre la vista de gráfica, la de tabla o la de máquinas. Consulte el apartado *Resultado*.
10. En la vista de resultados, seleccione  para medir el siguiente acoplamiento. Si desea ajustar el acoplamiento, seleccione la máquina que desea ajustar y pulse . Consulte el apartado *Ajuste*.

## Botones de función

	<b>Volver.</b> Mida la posición anterior o regrese a la vista Distancia.
	Consulte el apartado “Panel de control” página 15.
	 Cambie al método EasyTurn™.  Cambie al método 9-12-3.  Cambie al método multipunto horizontal.
	Consulte el apartado “DESAJUSTE DE LAS PATAS” página 47.



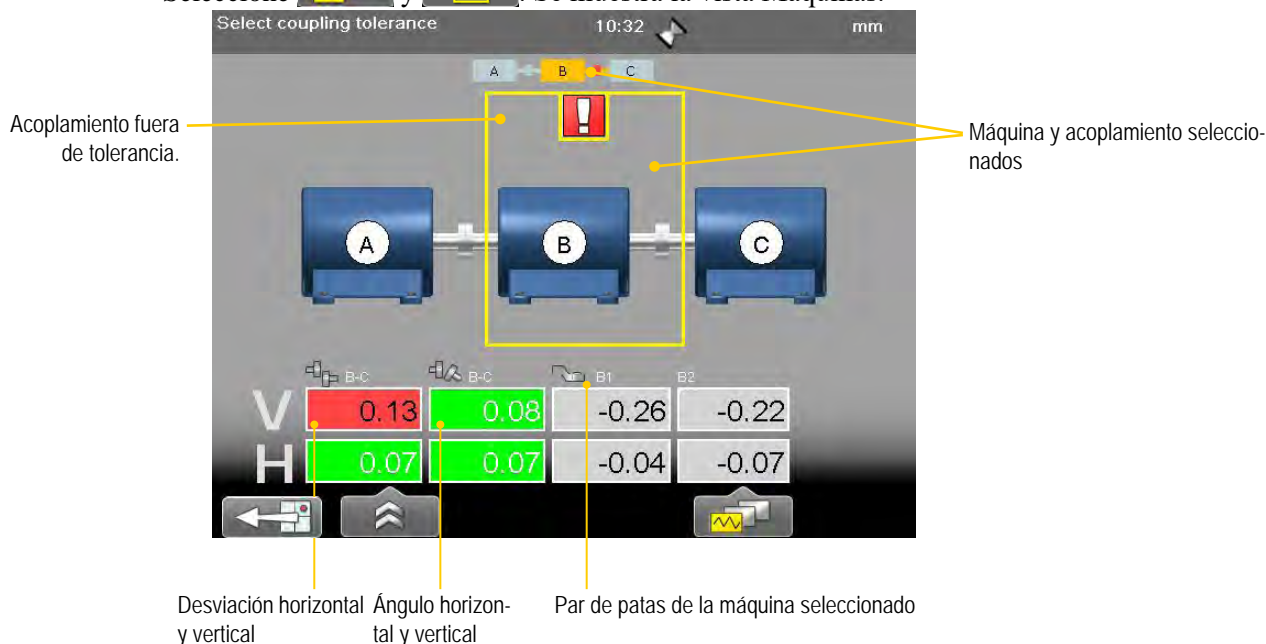
# Resultado



Puede elegir entre la vista de gráfica, la de tabla o la de máquinas. La vista predeterminada es la de máquina. Para alternar entre las distintas vistas de resultados, utilice los botones de navegación.

## Resultados, vista Máquinas

Seleccione y . Se muestra la vista Máquinas.



### Par de patas

Si hay más de tres pares de patas, en esta vista solamente se muestran los de los tres primeros pares. Para ver los valores de todos los pares de patas, cambie a la vista Tabla.

### Ajustar un acoplamiento

Seleccione la máquina que desea ajustar y pulse . Consulte también el apartado Ajuste.

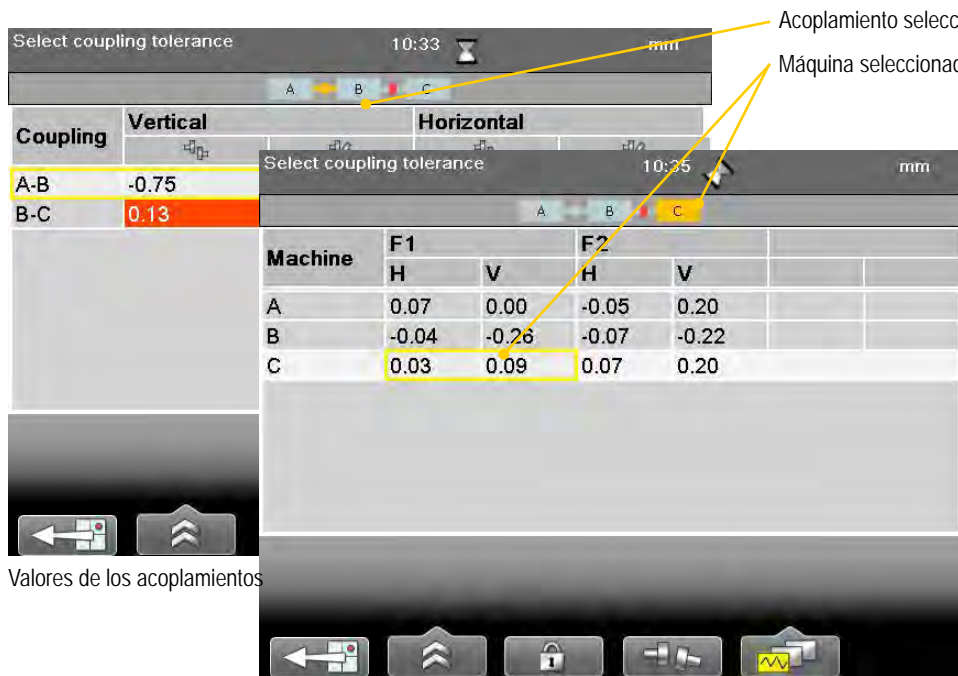
### Botones de función

	Volver a medir el acoplamiento. Manténgalo pulsado para salir del programa.
	<b>Abrir el Panel de control..</b> Consulte también Unidad de visualización > Panel de control.
	<b>Guardar archivo.</b>
	Consulte Tolerancia.
	Consulte Compensación térmica.
	Ver y editar la distancia.
	<b>Imprimir.</b> Consulte Unidad de visualización > Manipulación de archivos de medición.
	Botón de alternar. Muestra los valores de holgura o de ángulo.
	<b>Cambiar de vista de resultados.</b>
	Medir el siguiente acoplamiento.



## Resultados, vista Tabla

Selecione  y . Se muestra la vista Tabla. Utilice los botones de navegación para ver los resultados.



Acoplamiento seleccionado








Máquina seleccionada

Valores de los acoplamientos

Valores de las patas

Machine	F1		F2	
	H	V	H	V
A	0.07	0.00	-0.05	0.20
B	-0.04	-0.26	-0.07	-0.22
C	0.03	0.09	0.07	0.20

## Botones de función

	Volver a medir el acoplamiento. Manténgalo pulsado para salir del programa.
	Consulte Resultados, vista Máquinas.
 	Bloquear / desbloquear un par de patas. Está disponible cuando se muestran los valores de las patas. Consulte también Bloquear un par de patas.
 	Alterna entre mostrar los valores de las patas o los acoplamientos.
	Cambiar de vista de resultados.

## Guardar

Puede guardar una medición y abrirla más tarde para continuar con la medición. Cuando vuelva a guardar la medición, **no** se sobrescribirá la versión anterior.

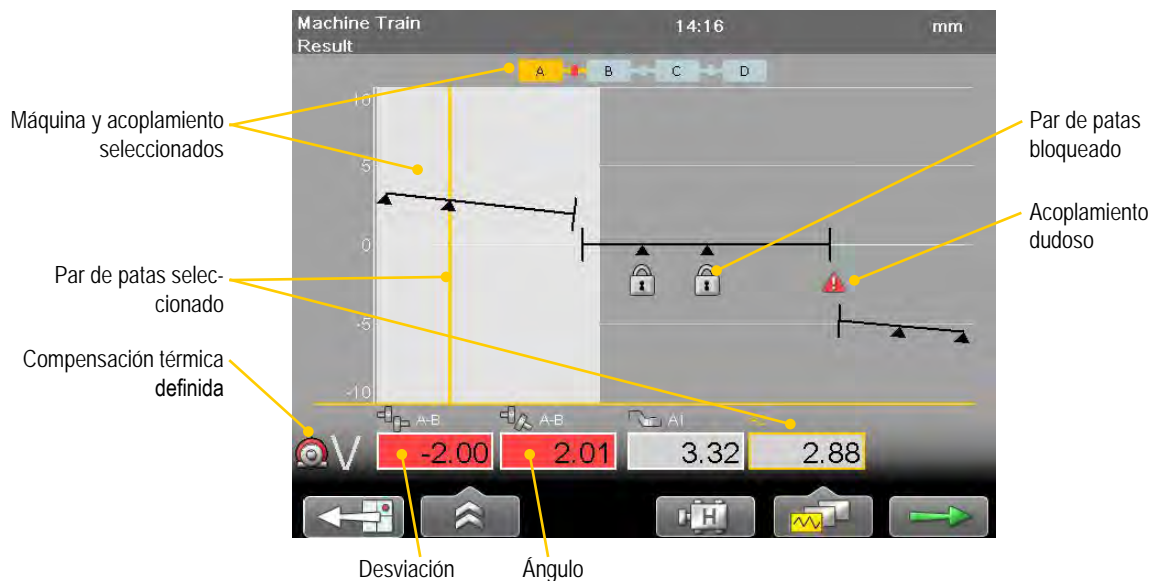
Al guardar una medición, solamente se genera automáticamente un archivo pdf cuando se ha medido toda la línea de máquinas.

Consulte Unidad de visualización > Manipulación de archivos de medición.












## Resultado, vista Gráfica

Seleccione  y . Se muestra la vista Gráfica.



### Botones de función

	Volver a medir el acoplamiento. Manténgalo pulsado para salir del programa.
	Consulte Resultados, vista Máquinas.
	Bloquear / desbloquear un par de patas. Si no puede ajustar un par de patas, utilice la función de bloqueo. Consulte también <i>Bloquear un par de patas</i> .
	Alterna entre mostrar una gráfica de valores horizontales o verticales.
	<b>Cambiar de vista de resultados.</b>
	Está disponible cuando se ha medido toda la línea de máquinas. Consulte <i>Ajuste óptimo</i> .
	<b>Ajuste óptimo</b>
	<b>Ajuste manual</b>
	Seleccione este botón para medir el siguiente acoplamiento.



## Bloquear un par de patas



Esta función está disponible en las vistas de gráfica y de tabla. Le recomendamos que bloquee dos pares de patas para obtener la línea de referencia calculada más precisa posible. Si bloquea un solo par de patas, se mantiene la nivelación de la línea de máquinas y se desvía el acoplamiento.


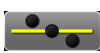
## Ajuste óptimo y ajuste manual

De manera predeterminada, se calcula un ajuste óptimo promedio en la línea de máquinas medida. Esto significa que la línea se nivela con respecto a la superficie más plana posible. Si no se bloquea ningún par de patas, el sistema asume que todas las máquinas se pueden desplazar en todas direcciones. Por cada acoplamiento que se mide, se vuelve a calcular el ajuste óptimo. Una vez que se efectúan ajustes en un acoplamiento, no se vuelve a calcular su ajuste óptimo.


### Ajuste manual

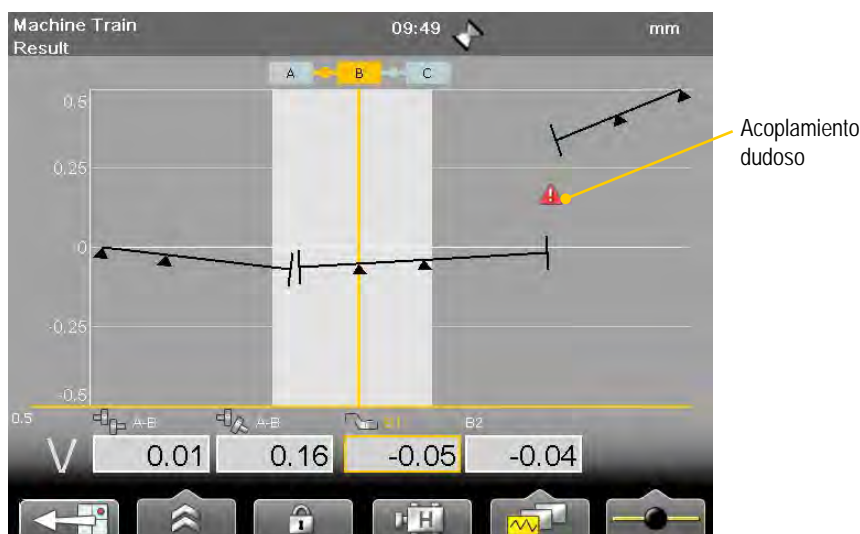
Solo está disponible una vez que se ha medido toda la línea de máquinas, y únicamente en la vista de gráfica. Utilice esta función si sabe, por ejemplo, que puede desplazar ligeramente una máquina en una dirección y nada en otra.

1. Seleccione  y  para activar la función de ajuste manual. Si hay algún par de patas bloqueado, se desbloquea.
2. Utilice las teclas numéricas para desplazar la gráfica.
  - Los botones 1 y 4 desplazan la parte izquierda de la línea de máquinas.
  - Los botones 2 y 5 desplazan toda la línea de máquinas.
  - Los botones 3 y 6 desplazan la parte derecha de la línea de máquinas.
  - El botón + cambia la escala.

Para volver al ajuste óptimo promedio, seleccione  y .

## Acoplamiento dudoso

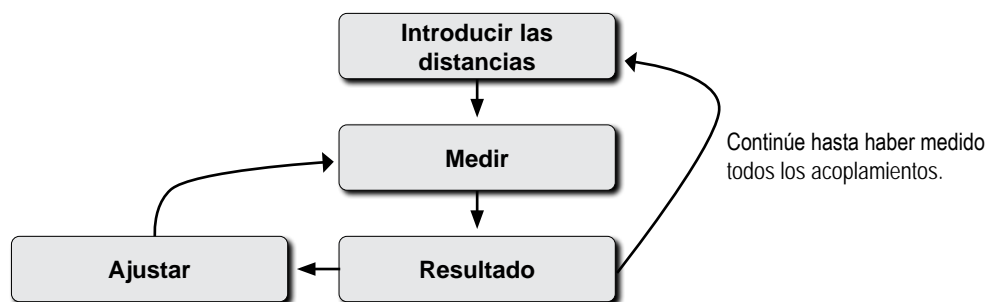
Al ajustar un acoplamiento, el siguiente de la línea de máquinas puede verse afectado. En el ejemplo siguiente, se ha ajustado el acoplamiento A-B, lo cual puede afectar al acoplamiento B-C. Esta posibilidad se indica con el símbolo . Cuando se vuelve a medir el acoplamiento o se ajusta, la advertencia desaparece.





# Ajuste

Se puede ajustar una máquina aunque no se haya medido toda la línea.



1. Seleccione la máquina que desea ajustar y pulse . Si acaba de medir el acoplamiento, se mostrará la vista de ajuste. En caso contrario, tendrá que volver a medir el acoplamiento y se mostrará la vista de medición.
2. Ajuste la máquina.
3. Seleccione cuando termine. Se abrirá la vista de medición.
4. Vuelva a medir el acoplamiento para confirmar el ajuste.

**Select coupling tolerance** (10:32 mm)

Seleccione la máquina que desea ajustar. En este caso, es la máquina "B".

**Machine Train Result** (16:10 mm)

Desviación y ángulo

Valores de las patas. El borde amarillo indica que son valores reales.

Añadir cuñas

Quitar cuñas

Select coupling tolerance	
V	0.13
H	0.07

Machine Train Result	
A1	0.021
A2	-0.001
B1	-0.26
B2	-0.04



## Botones de función

	Volver a la vista de resultados.
	<b>Abrir el Panel de control.</b> Consulte también <i>Unidad de visualización &gt; Panel de control.</i>
	Botón de alternar. Seleccione este botón para mostrar/ocultar el indicador de posición.
	<b>Forzar real.</b> Está disponible cuando se realiza la medición con el método 9-12-3. Forzar real en la posición de las 9. Forzar real en la posición de las 12. Forzar real en la posición de las 3. Forzar real en la posición de las 6.
	Continuar. Tiene que volver a medir el acoplamiento para confirmar la posición de las unidades de medición.

## Indicador de posición

Si realiza la medición con EasyTurn, el indicador de posición se mostrará automáticamente cuando mueva las unidades de medición. Para efectuar el ajuste, tendrá que colocar las unidades en una posición real.

## Forzar real

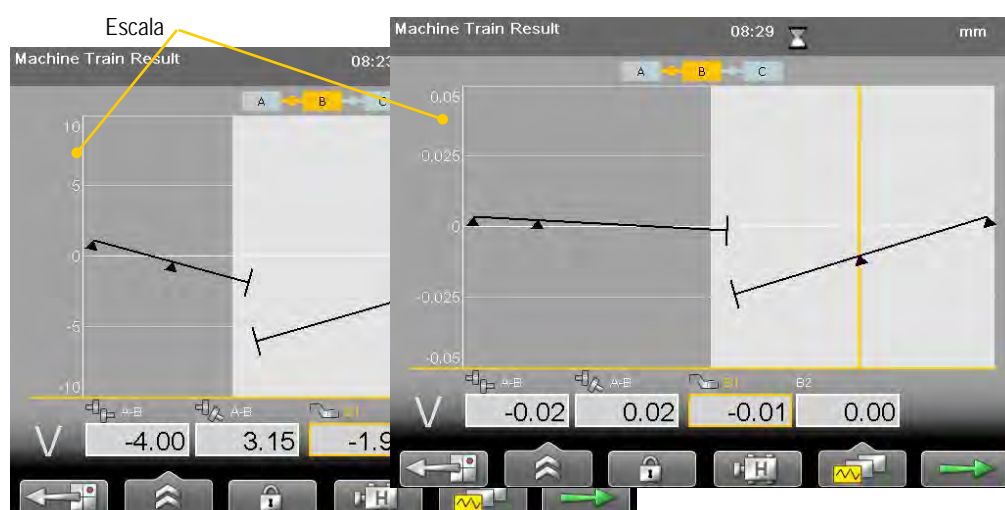
El método 9-12-3 no utiliza los inclinómetros. En su lugar, se puede mostrar de forma manual la posición en la que se encuentran las unidades de medición.

## Acoplamiento dudoso

Al ajustar un acoplamiento, el siguiente de la línea de máquinas puede verse afectado. Esta posibilidad se indica con el símbolo




## Escala

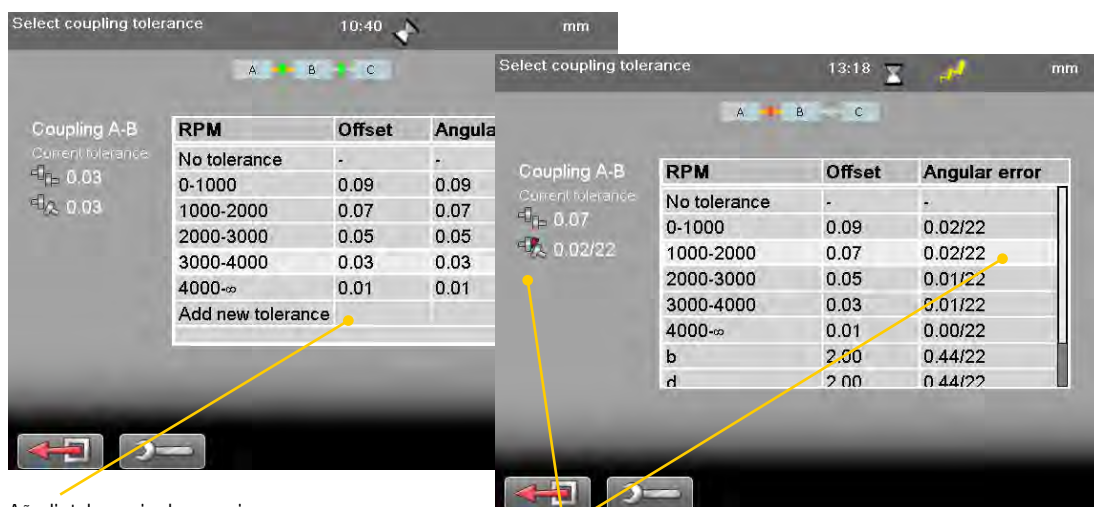
La escala de la gráfica puede cambiar cuando se realizan ajustes.





# Tolerancia





1. Seleccione  y . Se abre la ventana de tolerancias.
2. Seleccione una tolerancia y pulse . Se selecciona el siguiente acoplamiento de la línea de máquinas.



Añadir tolerancia de usuario



Valores de ángulo y desviación

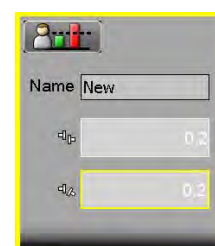
## Botones de función

	Cerrar la vista de tolerancias.
	<b>Abrir el Panel de control.</b> Consulte también <i>Unidad de visualización &gt; Panel de control.</i>
	Editar la tolerancia definida por el usuario.
	Eliminar la tolerancia definida por el usuario.

## Añadir nueva tolerancia

Puede añadir su propia tolerancia definida por el usuario.

1. Seleccione la fila "Añadir nueva tolerancia". Pulse .
2. Introduzca el nombre y la tolerancia.
3. Pulse . La nueva tolerancia se añade a la lista.



## Tolerancia en las vistas de resultados

Las tolerancias se muestran con gran claridad en las vistas de resultados.



Verde = dentro de la tolerancia  
Rojo = fuera de la tolerancia



# VERTICAL

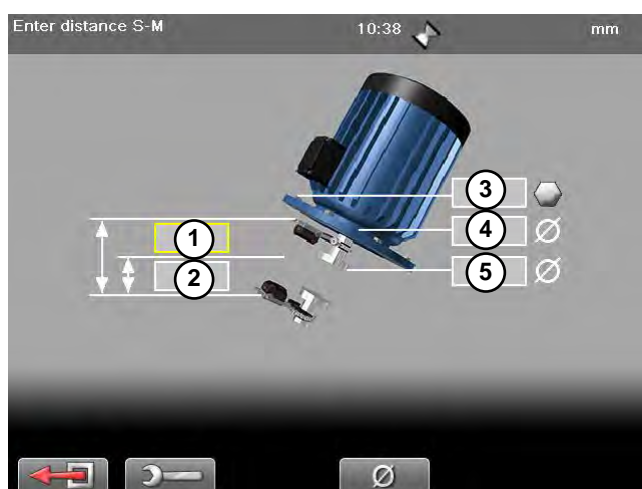


El programa Vertical se usar para las máquinas verticales montadas sobre bridas.

## Preparativos

1. Monte la unidad M en la máquina móvil y la unidad S en la máquina fija.
2. Seleccione y para abrir el programa Vertical.
3. Defina las distancias. Confirme cada distancia con

Si dispone de un lector de códigos de barras, lea el código de barras y dispondrá de todos los datos de la máquina. *Consulte también Unidad de visualización > Manipulación de archivos de medición.*



- 1 Distancia entre unidad S y unidad M.  
Medición entre las varillas. **Obligatoria.**
- 2 Distancia entre la unidad S y el centro del acoplamiento. **Obligatoria.**
- 3 Número de tornillos (4, 6 u 8 tornillos).
- 4 Diámetro del círculo del tornillo (centro de los tornillos).
- 5 Diámetro del acoplamiento. Seleccione para activar el campo.




## Botones de función

	Salir del programa.
	Abrir el Panel de control.
	Seleccione este botón para definir el diámetro de acoplamiento.
	Ir a la vista Medición.



## Medición

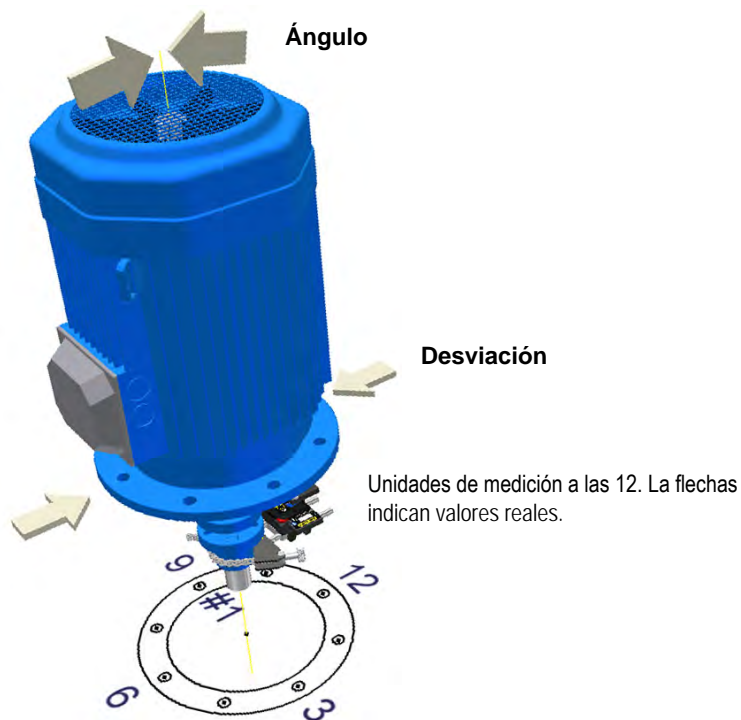
El programa Vertical utiliza el método 9-12-3.

1. Sitúe las unidades a las 9, en el tornillo uno. Asegúrese de que sea posible situar las unidades también a las 12 y a las 3.
2. Pulse  para registrar la primera posición. La primera posición se pone a cero automáticamente.
3. Gire las unidades a la posición de las 12.
4. Pulse  para registrar la posición.
5. Gire las unidades a la posición de las 3.
6. Pulse  para registrar la posición. El resultado de la medición se muestra en pantalla.



### Advertencia por proximidad al borde

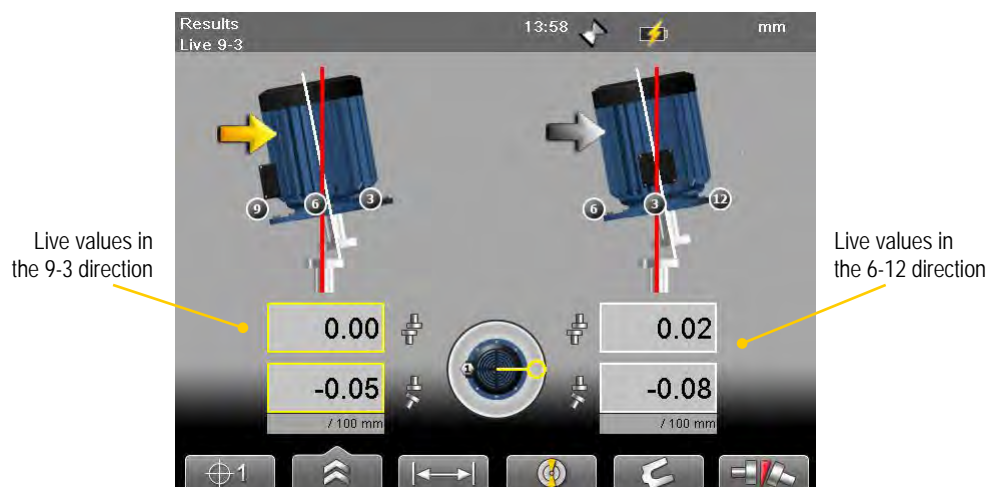
Cuando el haz láser está cerca del borde, el borde se “ilumina” a modo de advertencia. No es posible registrar valores cuando aparece esta advertencia.







## Resultado

El resultado se muestra mediante los valores de desviación lateral del acoplamiento y de error angular entre los ejes.

















### Valores reales

Los valores se pueden mostrar en tiempo real en dos direcciones:

- Valor real en dirección 9-3.  
Selecione  y sitúe las unidades de medición a las 3.
- Valor real en dirección 6-12.  
Selecione  y sitúe las unidades de medición a las 12.

### Botones de función



	<b>Volver</b>
	<b>Más.</b> Seleccione este botón para mostrar el submenú.
	<b>Abrir el Panel de control.</b>
	<b>Guardar archivo.</b>
	<b>Ajuste tolerancia.</b>
	<b>Mostrar objetivo.</b> Se trata de un modo rápido de ver dónde incide el haz láser en el objetivo y cómo están situadas las unidades de medición.
	Imprimir informe en impresora térmica (equipo opcional).
	<b>Ajustar distancias.</b> Pulse  para confirmar los cambios. Se vuelve a calcular el resultado.
 	Botón de alternar. Alterna entre mostrar los valores reales en dirección 9-3 o en dirección 6-12.
	<i>Consulte Vista de resultados del calzado en la página siguiente.</i>
 	Botón de alternar. Cambia entre la visualización de la holgura y del error angular por 100 mm. Para que funcione, hay que definir el diámetro de acoplamiento.



## Vista de resultados del calzado

Para verla, debe definir el número de tornillos y el diámetro del círculo de cada uno.



1. Seleccione  para abrir la vista del valor de calzado. Los valores no se muestran en tiempo real.
2. Lea los valores. El tornillo más alto se calcula con el valor 0,00. Los valores menores que cero indican que el tornillo está bajo y hay que calzarlo.
3. Seleccione  para volver a la vista de resultados.

---

### **Nota:**

*Si calza la máquina, debe repetir la medición a partir de la posición 9 para actualizar todos los valores de medición.*

---

## Ajuste de la máquina

1. Compare la desviación y el error angular con los valores de tolerancia exigidos.
2. Si es preciso ajustar el error angular, calce la máquina primero y, a continuación, ajuste la desviación.
3. Apriete los tornillos y repita la medición.



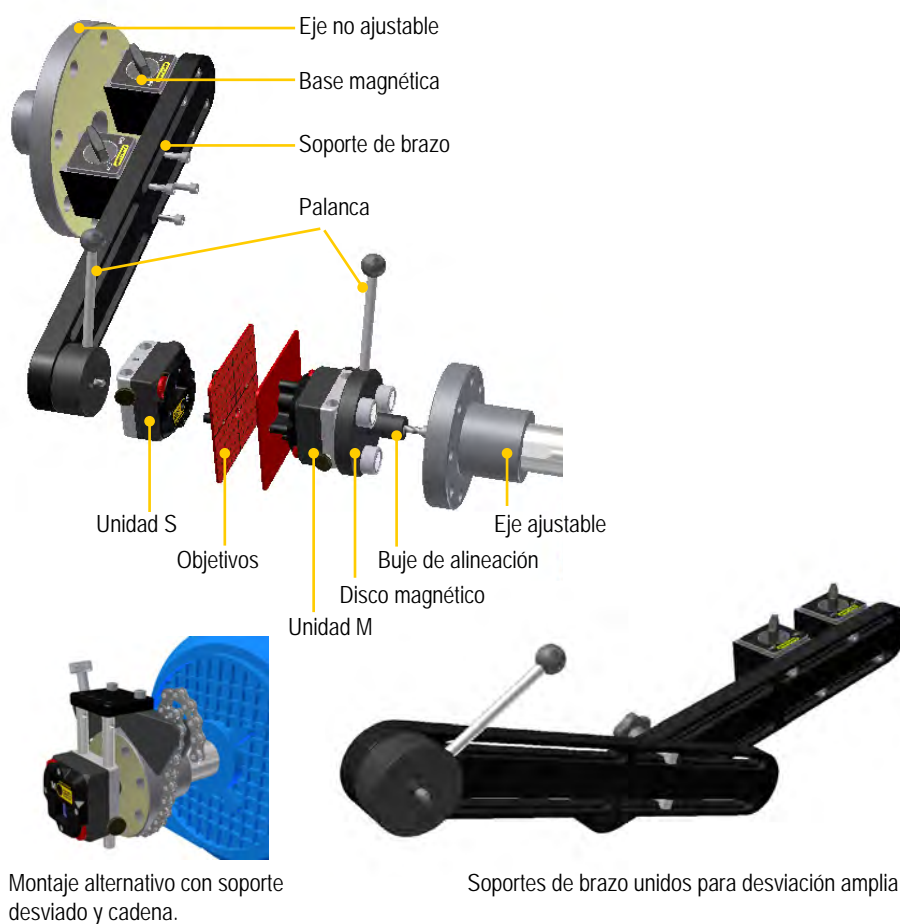


El programa Cardán se utiliza para la alineación de máquinas con acoplamiento cardán/descentradas.

## Montaje de las unidades




1. Monte el soporte de brazo en el eje no ajustable. Puede usar las bases magnéticas o montar el brazo directamente en la brida.
2. Monte la unidad S en el soporte de brazo.
3. Monte la unidad M en el disco magnético. Si el eje ajustable tiene rosca, use un buje de alineación adecuado, pues facilita el centrado.
4. Monte los objetivos.

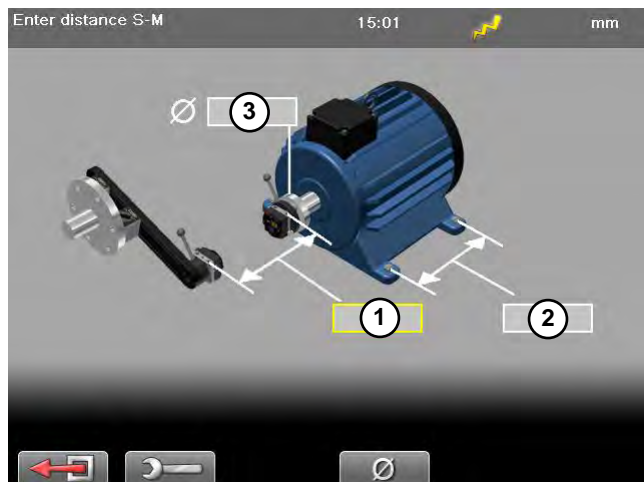
El soporte cardán tiene un rango de desviación de 0-900 mm.





## Definición de las distancias

1. Seleccione  y  para abrir el programa Cardán.
2. Defina las distancias. Confirme cada distancia con .







**1** Distancia entre unidad S y unidad M.  
Medición entre las varillas. **Obligatoria.**

**2** Distancia entre el par de patas 1 y el par de patas 2.  
Opcional.

**3** Diámetro del acoplamiento. Opcional; seleccione  para activar el campo.

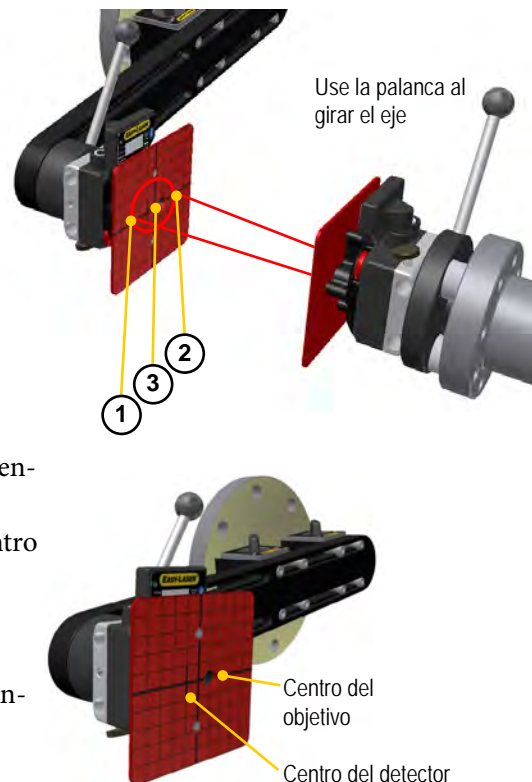
## Botones de función

	<b>Volver.</b>
	<b>Abrir el Panel de control.</b>
	<b>Diámetro.</b> Seleccione este botón para definir el diámetro de acoplamiento. Es necesario para obtener el resultado basado en la holgura del acoplamiento, en lugar de en el ángulo.
	<b>Continuar.</b> Está disponible cuando se han definido las distancias obligatorias.

## Calibración del haz láser

Al girar el eje, el haz láser traza un círculo en el objetivo. Si la distancia entre S y M es pequeña (<300 mm), puede resultar difícil calibrar el haz láser. Si esto sucede, debe efectuar una *Alineación aproximada*.

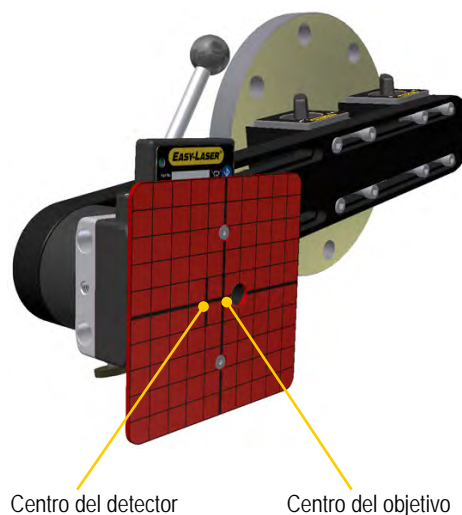
1. Fíjese dónde incide el haz láser en el objetivo en la posición **1**.
2. Gire uno de los ejes 180°. Fíjese en la posición **2**.
3. Ajuste el haz láser a mitad de camino hacia la posición **1**, en la posición **3**.
4. Gire el eje de nuevo. Si el haz láser no se mueve al girar, significa que se ha calibrado correctamente.
5. Repita los pasos 2-5 con la unidad contraria.
6. Coloque ambas unidades a las 9.
7. Mueva el soporte del brazo hasta que el láser incida en el centro del objetivo de la unidad M.
8. Ajuste el haz láser de la unidad S hasta que incida en el centro del detector. Ajuste usando los tornillos rojos.
9. Ajuste el soporte de brazo hasta que el láser de la unidad M incida en el centro del objetivo de la unidad S.
10. Ajuste el haz láser de la unidad M hasta que incida en el centro del detector.
11. Quite los objetivos.





## Alineación aproximada

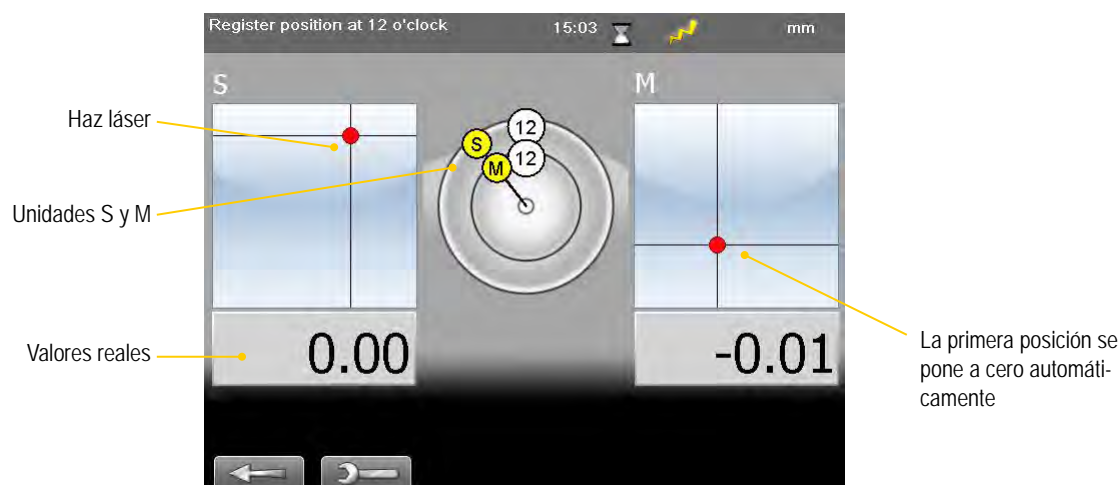
1. Ajuste el soporte de brazo hasta que el haz láser de la unidad M incida en el centro del objetivo.
2. Ajuste la máquina móvil hasta que los dos haces láser incidan **en el centro de los objetivos**.
3. Ajuste el soporte de brazo si no basta con ajustar la máquina.
4. Gire los ejes a las 9.  
Los conectores deben mirar hacia arriba.
5. Ajuste los haces láser en las indicaciones del **centro del detector**.
6. Quite los objetivos. En la unidad de visualización se mostrará la posición de los haces láser.



## Medición

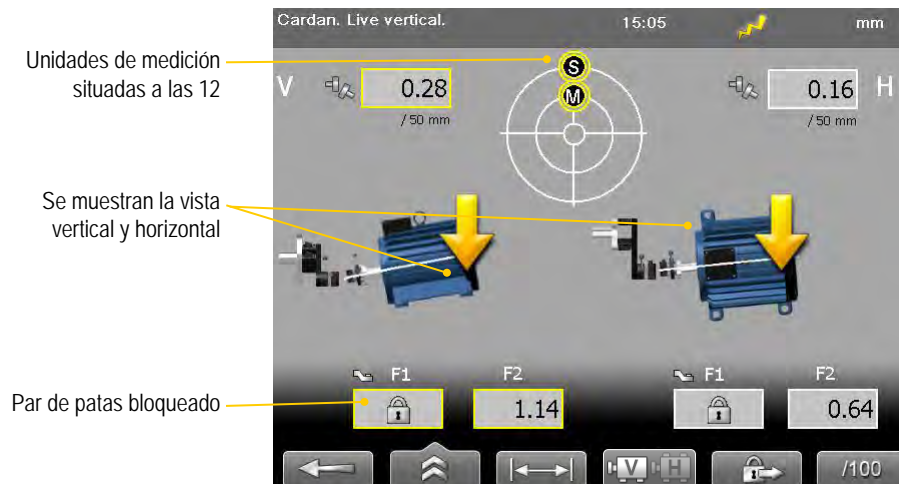
Los ejes están situados a las 9.

1. Pulse para registrar la primera posición. La primera posición se pone a cero automáticamente.
2. Gire los ejes a las 12.
3. Pulse para registrar la posición.
4. Gire los ejes a las 3.
5. Pulse para registrar la posición.
6. Se muestra el resultado del error angular.





## Resultado



## Botones de función

	<b>Volver</b>
	<b>Abrir el Panel de control.</b> <b>Guardar archivo.</b> <b>Mostrar objetivo.</b> Se trata de un modo rápido de ver dónde incide el haz láser en el objetivo y cómo están situadas las unidades de medición. Imprimir informe en impresora térmica (equipo opcional). Generar informe. Disponible cuando abre una medición guardada.
 	Botón de alternar. Muestra valores reales vertical u horizontales.
 	Botón de alternar para mover el bloqueo. De forma predeterminada, el par de patas con el <b>valor más alto</b> se pone a cero y se bloquea.
  	Botón de alternar. Cambia entre la visualización de la holgura y del error angular por 100 mm. Para que funcione, hay que definir el diámetro de acoplamiento.

## Ajuste

Compruebe la máquina respecto de la tolerancia y ajústela si es preciso. No se realiza ningún ajuste de la desviación.

1. Ajuste la máquina en vertical calzándola de acuerdo con los valores verticales de las patas.
2. Ajuste la máquina lateralmente con arreglo a los valores horizontales reales.
3. Apriete las patas.
4. Seleccione para repetir la medición.



# RECTITUD



El programa Rectitud es adecuado para asientos de máquinas, ejes, cojinetes radiales y máquinas herramientas, por ejemplo.

El principio básico de la medición de la rectitud es que todos los valores de medición mostrarán la posición de la unidad detectora respecto del haz láser. En primer lugar, realice una alineación aproximada del haz láser en sentido longitudinal respecto del objeto de medición. A continuación, coloque el detector en los puntos de medición seleccionados y registre los valores.

## Procedimiento

Selecione  y  para iniciar el programa Rectitud.





Preparativos	Medición	Resultado
Montar unidades Alineación aproximada	Pulse  para registrar valores	 Definir tolerancia
 Mostrar objetivo	<b>Vista tabla de mediciones</b>	 Guardar
 Mostrar objetivo de referencia	<b>Vista posición de medición</b>	 Imprimir informe
		 Definir desviación de punto de referencia
		 Definir punto de referencia
		 Ajuste óptimo alrededor de cero
		 Ajuste óptimo todos positivos
		 Ajuste óptimo todos negativos
		 Ondulación

### **Nota:**

La unidad M puede utilizarse como detector junto con un transmisor láser. No use la unidad S para esto.

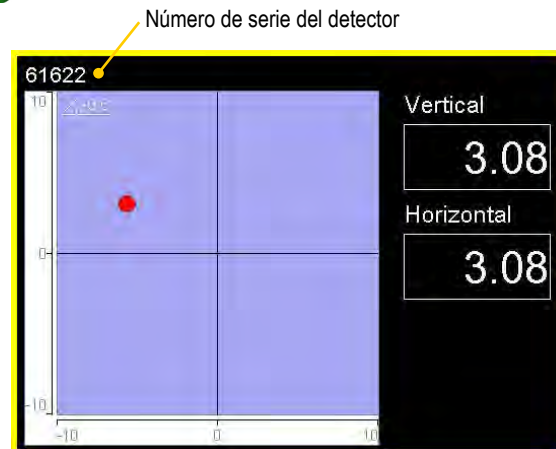


## Mostrar objetivo






Seleccione  y  para visualizar un objetivo. Se trata de un modo rápido de ver dónde incide el haz láser en el objetivo y cómo está situado el detector. Seleccione  para cerrar el objetivo o pulse .

### Valores calculados y valores brutos




Los valores que se muestran aquí son valores **brutos**. Cuando se realiza la medición, se utilizan valores **calculados**. Los valores calculados se basan en la distancia entre el primer punto de medición y los puntos de referencia seleccionados.

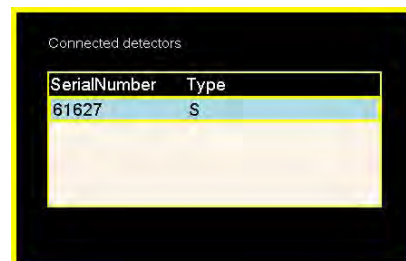


### Botones de función





	Poner a cero el valor mostrado. Solamente pone a cero el valor mientras el objetivo está abierto.
	Recuperar el valor absoluto.
	Mostrar el valor dividido entre dos. Solamente divide el valor entre dos mientras el objetivo está abierto.
	Cerrar el objetivo. (O pulse  .

## Mostrar el objetivo de referencia

Seleccione  y  para visualizar el objetivo de referencia. La primera vez que se selecciona, se muestra una ventana. Seleccione el detector que desea utilizar como referencia y pulse .






### Botones de función

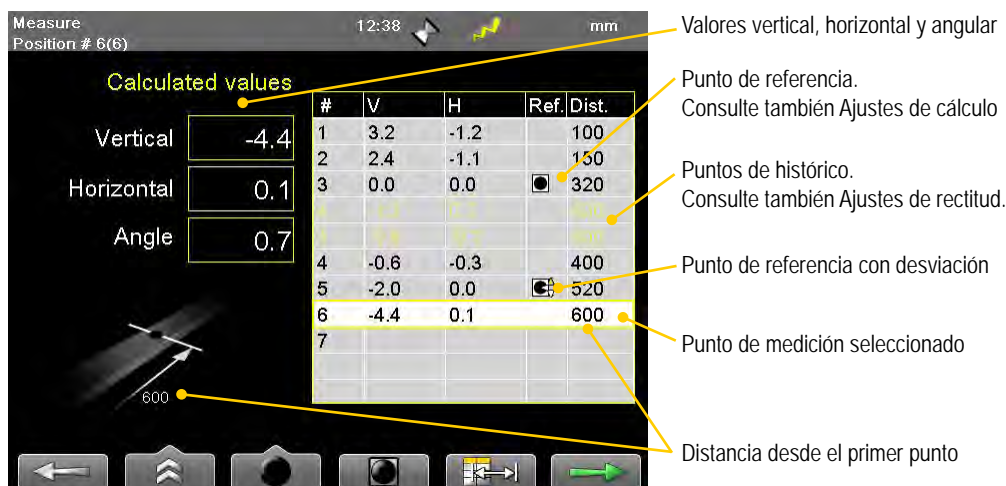
	Poner a cero el valor mostrado.
	Recuperar el valor absoluto.
	Cerrar el objetivo. También puede cerrarlo pulsando  .

Consulte también Programa valores > Valor a mitad o a cero.



# Medición

1. Pulse . Se abrirá una ventana en la que puede introducir la distancia correspondiente al punto de medición. Si deja el campo vacío, puede realizar una medición de “modo rápido”.
2. Pulse  para registrar un valor. Mientras se registra el valor la pantalla muestra un reloj de arena.
3. Seleccione  para ir a la vista de resultados.



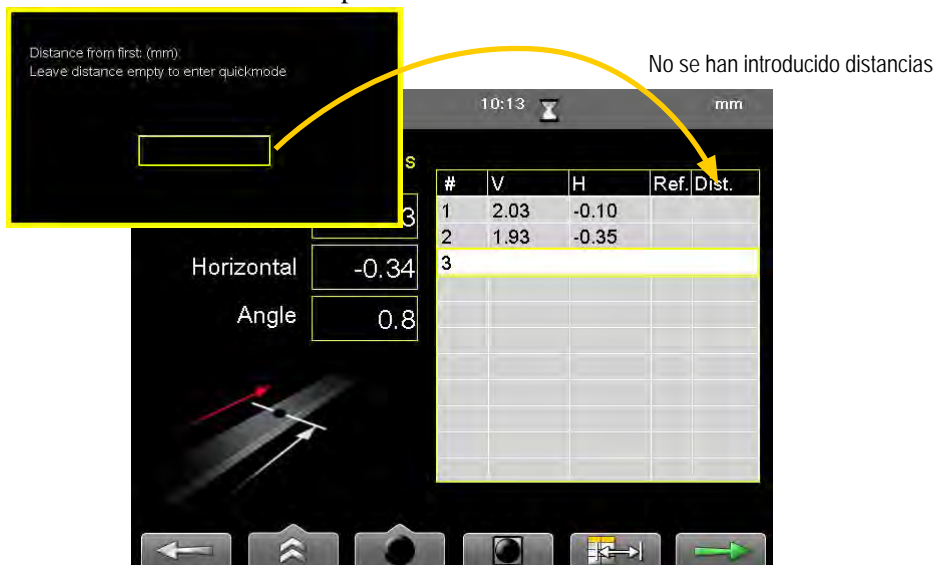
## Botones de función

	Salir del programa.
	 <b>Abrir el Panel de control.</b> Consulte también <i>Unidad de visualización &gt; Panel de control.</i>  <b>Abrir Ajustes de rectitud.</b>  <b>Mostrar objetivo.</b>  <b>Mostrar objetivo de referencia.</b>
	 <b>Editar distancia.</b> Permite editar la distancia del punto seleccionado.  <b>Añadir punto de medición.</b>  <b>Eliminar punto de medición.</b>  <b>Ir al punto de medición.</b> Se abrirá una ventana. Introduzca el punto al que desea ir.  <b>Definir la desviación.</b> Permite definir la desviación del punto de referencia seleccionado.  <b>0</b> Poner a cero el valor mostrado. Solamente está disponible antes de registrar el primer punto. (O pulsar el cero en el teclado numérico.)  <b>1/1</b> Recuperar el valor absoluto. Solamente está disponible antes de registrar el primer punto. (O pulsar el uno en el teclado numérico.)
	Definir el punto de referencia. Consulte también <i>Resultados</i> .
	Abrir la vista Distancias. Consulte <i>Definir distancias</i> .
	Ir a la vista de resultados. Está disponible una vez que se han registrado dos puntos.






## Modo rápido

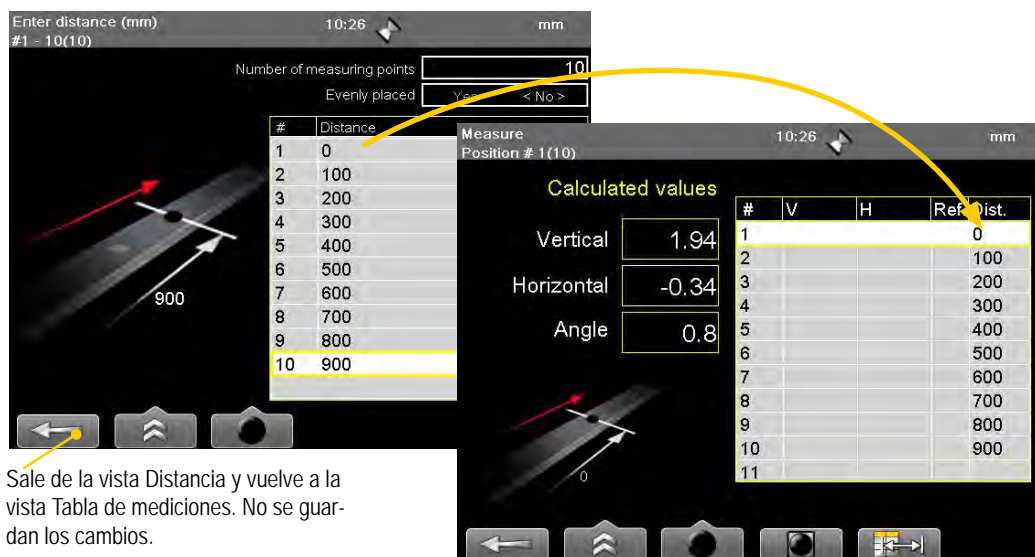
El modo rápido permite efectuar la medición sin introducir distancias. Deje el campo vacío si va a usar el modo rápido.



## Definir distancias

Seleccione  para abrir la vista Distancias. Es una manera fácil de definir muchas distancias. Hágalo antes de registrar ningún valor.

1. Introduzca el número de puntos de medición. Pulse .
  - Indique si los puntos son o no equidistantes. Utilice los botones de navegación derecha/izquierda. Si indica <SI>, el programa le pedirá que introduzca la distancia entre los puntos 1 y 2.
  - Si indica <NO>, deberá introducir cada distancia en la tabla.
2. Seleccione  para guardar los cambios y volver a la vista Tabla de mediciones.



Sale de la vista Distancia y vuelve a la vista Tabla de mediciones. No se guardan los cambios.

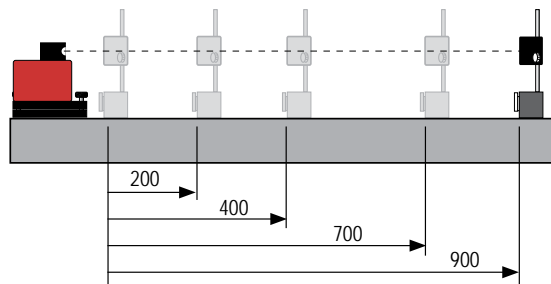
### Nota:

Si después de registrar valores abre la vista Definir distancias y hace algún cambio, los valores registrados se borrarán.



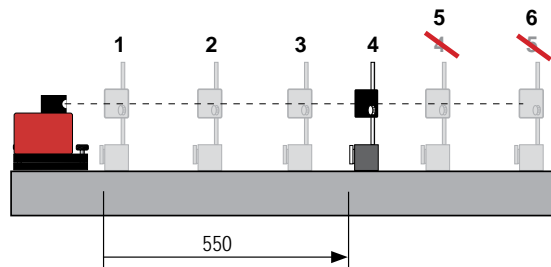
## Añadir y eliminar puntos

Las distancias siempre se miden desde el mismo punto.



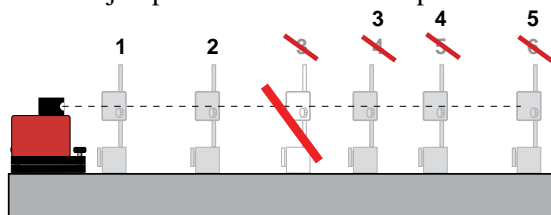
### Añadir puntos de medición

Cuando se añaden puntos intermedios, los puntos siguientes se vuelven a numerar. En este ejemplo se ha añadido un punto después del número tres.



### Eliminar puntos de medición

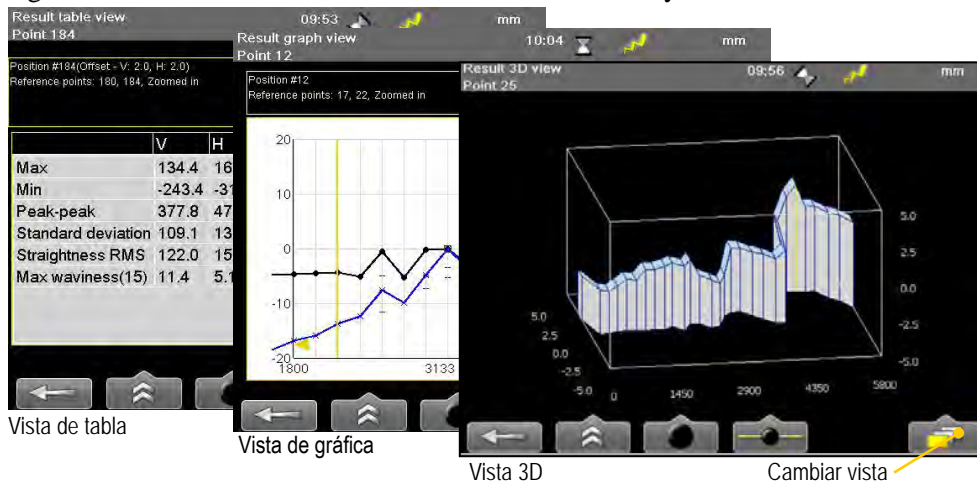
Cuando se eliminan puntos intermedios, los puntos siguientes se vuelven a numerar. En este ejemplo se ha eliminado el punto número tres.





# Resultado

El resultado se puede visualizar como gráfica, tabla o vista 3D. La vista predeterminada es la de tabla. Los botones de función son prácticamente los mismos en las tres vistas, aunque el zoom solamente está disponible en la de gráfica. En las páginas siguientes encontrará más información sobre cada vista y sus funciones.



## Botones de función

	<b>Volver a medición.</b> Para repetir la medición, seleccione un punto y luego .
	<b>Abrir el panel de control.</b> Consulte también <i>Panel de control</i> . <b>Abrir ajustes de rectitud.</b> Consulte también <i>Ajustes de rectitud</i> . <b>Guardar archivo.</b> Consulte también <i>Unidad de visualización &gt; Manipulación de archivos de medición</i> . <b>Imprimir informe.</b> Guarda el archivo y conecta la impresora (equipo opcional). <b>Ajustar la tolerancia.</b> Se puede definir una tolerancia distinta para la dirección vertical y la horizontal. Consulte también <i>Tolerancia</i> . <b>Zoom.</b> Solamente está disponible en la vista de gráfica.
	<b>Ir al punto de medición.</b> Se abrirá una pantalla. Introduzca el punto al que desea ir. <b>Definir la desviación del punto de referencia.</b> Consulte también <i>Ajustes del cálculo</i> .
	<b>Datos brutos.</b> Vuelve a los datos originales. <b>Definir como punto de referencia.</b> <b>Eliminar como punto de referencia.</b> El propio punto <b>no</b> se elimina. <b>Ajuste óptimo alrededor de 0.</b> <b>Todos positivos.</b> Ajuste óptimo con todos los puntos de medición por <b>encima</b> de cero. <b>Todos negativos.</b> Ajuste óptimo con todos los puntos de medición por <b>debajo</b> de cero. <b>Mostrar la ondulación.</b>
	<b>Vistas.</b> Cambia entre las vistas de tabla, gráfica y 3D.





## Vista de tabla de los resultados

Utilice los botones de navegación para explorar los resultados. Si desea repetir la medición, seleccione un punto y luego .

Result table view 09:53 mm

Point 184

Position #184(Offset - V: 2.0, H: 2.0)  
Reference points: 180, 184, Zoomed in

	V	H		Dist.
179	0.6	-1.2		1780
180	0.0	0.0		1790
181	-0.7	-0.9		1800
182	-1.3	-0.1		1810
183	-2.1	-1.1		1820
184	-2.0	-2.0		1830
185	-2.9	-10.2		1840
186	-3.7	-11.1		1850
187	-5.7	-12.8		1860
188	-6.4	-13.8		1870
189	-7.2	-14.7		1880
190	-7.9	-15.7		1890

	V	H
Max	134.4	165.2
Min	-243.4	-313.4
Peak-peak	377.8	478.7
Standard deviation	109.1	138.1
Straightness RMS	122.0	156.7
Max waviness(15)	11.4	5.1

Punto de referencia

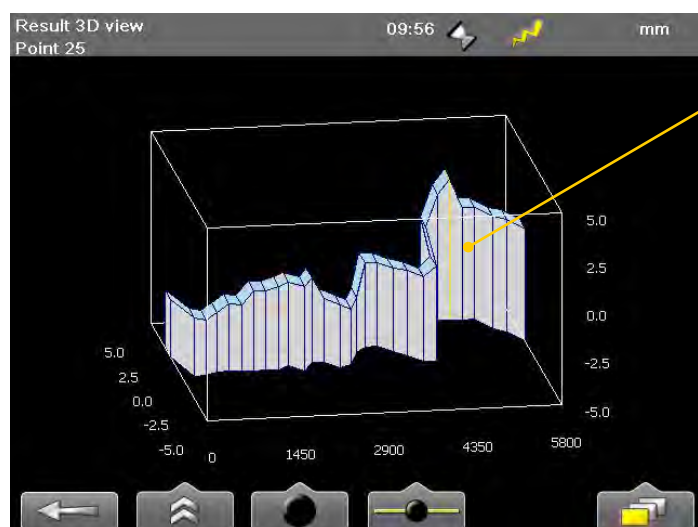
Punto de referencia con desviación

<b>Máx.</b>	El valor más alto.
<b>Mín.</b>	El valor más bajo.
<b>Pico-pico</b>	La diferencia entre los valores máximo y mínimo.
<b>Desviación estándar</b>	Diferencia media entre los valores máximo y mínimo.
<b>Rectitud RMS</b>	Media cuadrática (planitud numérica)
<b>Ondulación máx.</b>	Entre paréntesis se muestra la ondulación definida. <i>Consulte también Ajustes del cálculo &gt; Ondulación.</i>

## Vista 3D de los resultados

Utilice el teclado numérico para explorar los resultados.

- Los números 2, 4, 6 y 8 giran la vista 3D.
- El número 5 vuelve a la vista inicial.



Punto seleccionado

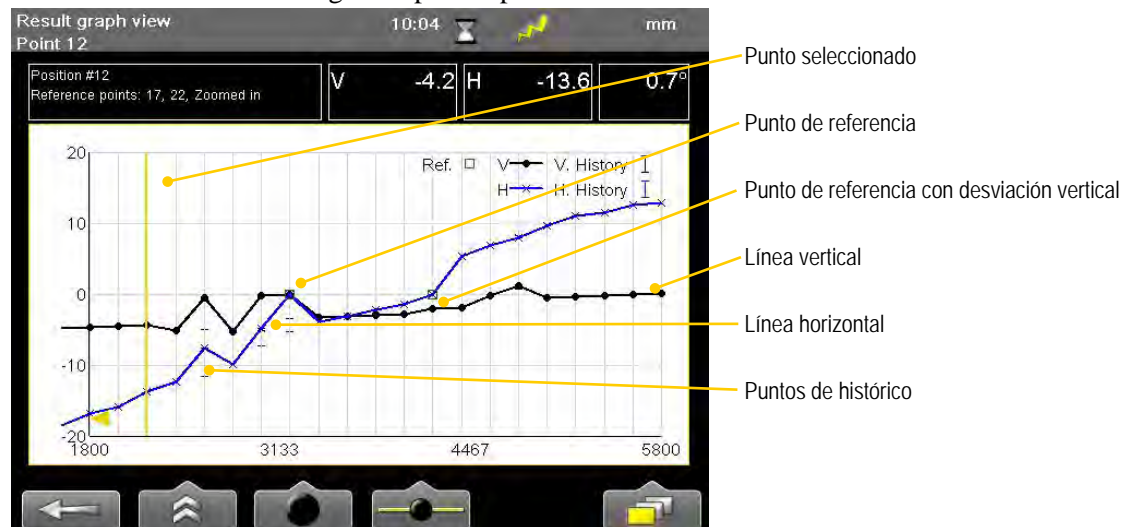


Utilice el teclado numérico para explorar los resultados



## Vista de gráfica de los resultados

Utilice los botones de navegación para explorar los resultados.



### Zoom

Si ha registrado más de 20 puntos, en esta vista puede utilizar el zoom. Seleccione un punto de medición y luego y . La gráfica se amplía en la zona del punto seleccionado.






### Ampliar o reducir la escala con los botones de navegación.

Pulse el botón de navegación “Arriba” y “Abajo” para ampliar o reducir la escala de la gráfica de resultados.



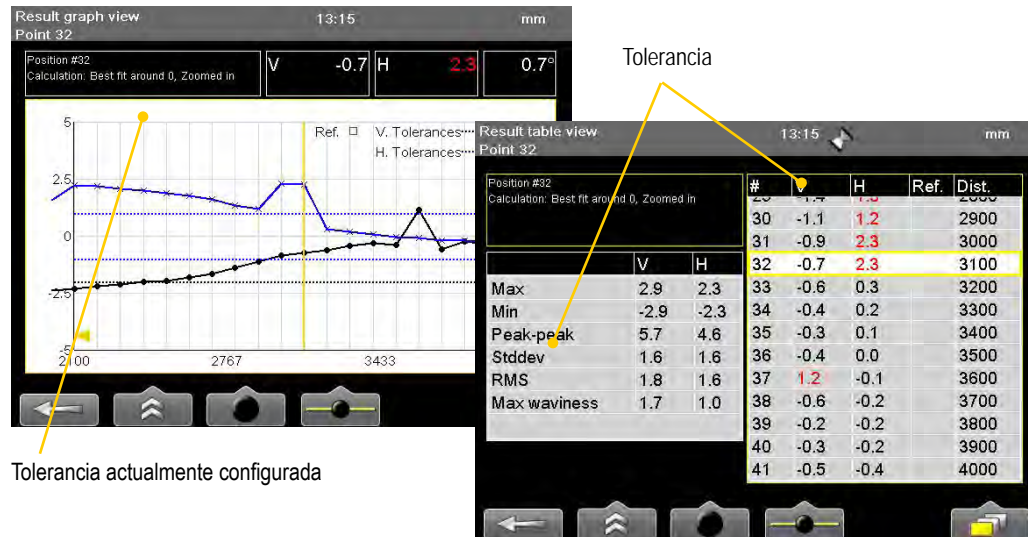


## Tolerancia

1. Seleccione  y .
2. Seleccione una tolerancia predefinida o cree una personalizada. Pulse .

### Tolerancia en las vistas de gráfica y de tabla

- En la vista de tabla, los valores que están dentro de la tolerancia se muestran en negro y los que se salen de ella, en rojo.
- En la vista de gráfica, las tolerancias verticales y horizontales tienen un código de colores.





### Tolerancia predefinida

Hay dos tolerancias según la norma ISO. La tolerancia ISO se calcula automáticamente en función de las distancias que haya introducido y se interpreta del mismo modo que nuestra tolerancia personalizada.

Tolerance	Vertical Min	Max	Horizontal Min	Max
None				
Custom tolera				
ISO 10791-1	-0.005	0.005	-0.005	0.005
ISO 10791-2	-0.005	0.005	-0.005	0.005

Tolerancias predefinidas

### Tolerancia personalizada

- Defina las tolerancias verticales y horizontales. Pulse  para confirmar.
- Seleccione  para editar una tolerancia personalizada.

	Min	Max
Vertical	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Horizontal	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Introduzca la tolerancia personalizada



# Ajustes del cálculo

#	V	H
1	1.94	-0.34
2		-0.34
3		-0.34
4		-0.10
5		-0.23
6		-0.36
7		-0.37
8		-0.05
9		
10		

Permite mostrar un submenú con distintos ajustes de cálculo.

Seleccione para volver a los datos originales. Todos los cálculos y puntos de referencia se eliminan.

## Puntos de referencia

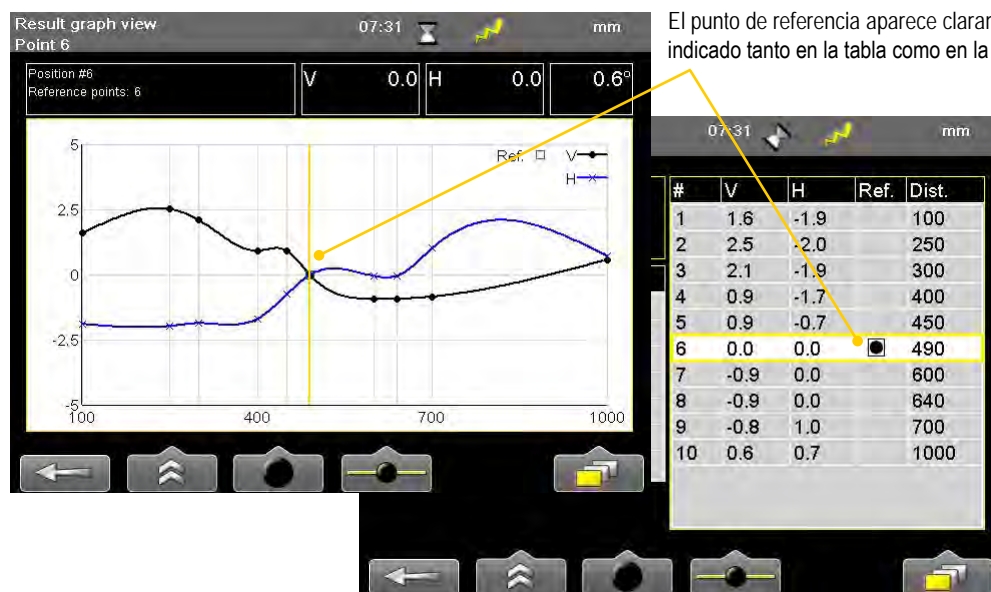
Seleccione y para definir el punto seleccionado como punto de referencia. Puede definir uno o dos puntos de referencia. Para eliminar un punto de referencia, selecciónelo en la tabla o en la gráfica y a continuación seleccione . El propio punto **no** se elimina. Los puntos de referencia aparecen claramente indicados tanto en la tabla como en la gráfica.

### Nota:

También puede definir y eliminar puntos de referencia pulsando el botón verde .

## Un punto de referencia

Si define un solo punto de referencia, todos los puntos de medición restantes se reorganizan alrededor del punto de referencia definido.



El punto de referencia aparece claramente indicado tanto en la tabla como en la gráfica.



## Dos puntos de referencia

Si define dos puntos de referencia, todos los puntos de medición restantes se reorganizan alrededor de la línea de referencia que se crea entre los dos puntos de referencia definidos.



Ambos puntos de referencia se ponen a cero

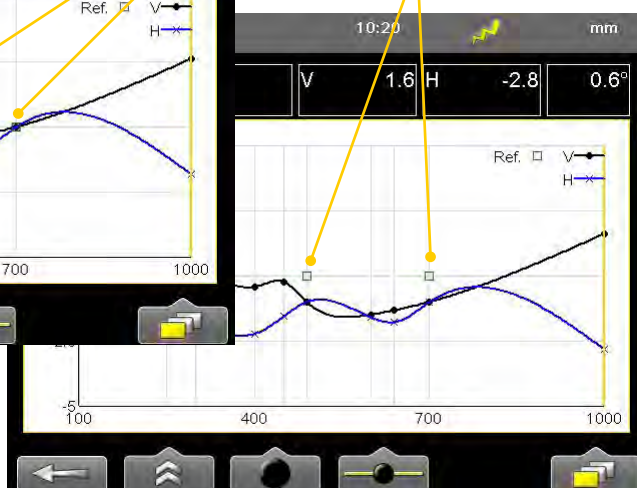
## Punto de referencia con desviación

Aplicando una desviación a un punto de referencia, se puede desplazar la posición del punto de referencia. Esta opción resulta útil, por ejemplo, para tener en cuenta la dilatación térmica al realizar mediciones en una turbina.



Puntos de referencia

Mismos puntos de referencia, pero con desviación.





## Operaciones de ajuste óptimo

Las tres operaciones de ajuste óptimo intentan encontrar una línea de referencia en la que el valor pico-pico de los puntos de medición sea el mínimo posible. Se puede utilizar, por ejemplo, para comprobar si una superficie determinada está dentro de las tolerancias indicadas. La diferencia entre las operaciones de ajuste óptimo es la desviación que se define.

### Ajuste óptimo: alrededor de 0

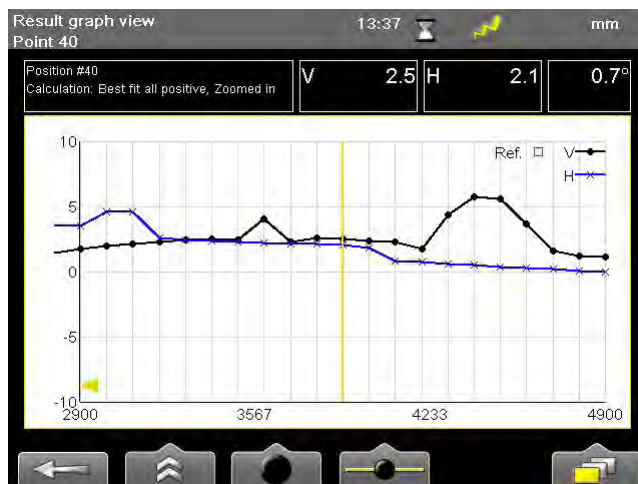
Esta operación elimina todos los puntos de referencia. Centra los valores de modo que los valores máximo y mínimo sean equivalentes.



### Ajuste óptimo: todos positivos

Elimina todos los puntos de referencia.

Es el ajuste óptimo con todos los puntos de medición por encima de cero.



### Ajuste óptimo: todos negativos

Elimina todos los puntos de referencia.



Es el ajuste óptimo con todos los puntos de medición por debajo de cero.







## Ondulación

Interpretar la calidad de una medición comprobando únicamente su valor pico-pico puede ser insuficiente. La ondulación se utiliza a menudo para detectar desviaciones grandes. En algunas aplicaciones, las pequeñas desviaciones pueden no ser un problema, pero una grande sí puede serlo. Un ejemplo son los cojinetes de los motores diésel.

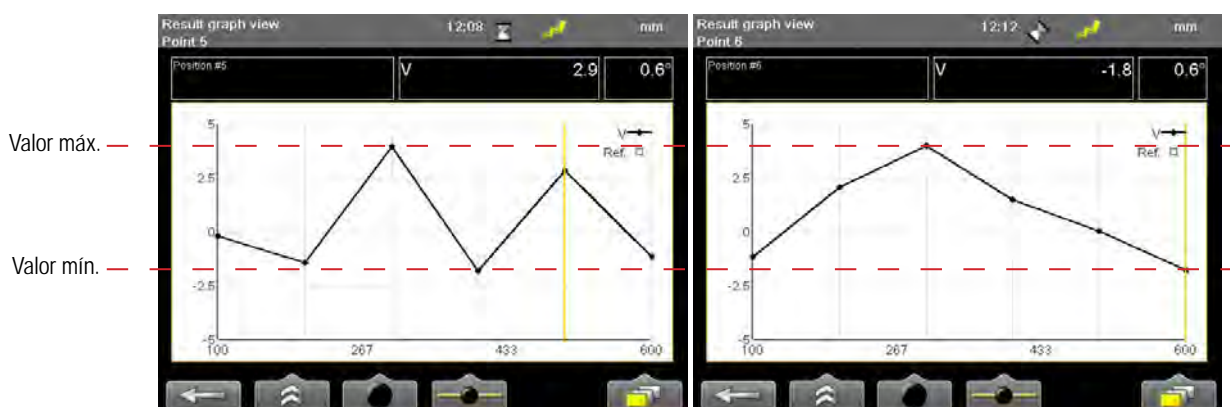
Para definir la ondulación, seleccione  y .

Para visualizar la ondulación, seleccione  y .

### Ejemplo

Las dos superficies del ejemplo tienen el mismo valor pico-pico. Sin embargo, la primera medición es menos precisa que la segunda.

En muchas aplicaciones se requiere una medición regular. La ondulación permite conocer la regularidad de una medición. En este ejemplo, la medición aproximada da lugar a una gráfica de ondulación con valores más altos.



Dos superficies con el mismo valor pico-pico

### Cálculo de la ondulación



El valor de ondulación se calcula permitiendo que un grupo de puntos de referencia móviles atraviese los valores de medición. El valor máximo absoluto entre los puntos de referencia determinará el valor de ondulación en la posición dada.

El factor de ondulación 1 comprueba las desviaciones entre tres puntos de medición. Por ejemplo, entre los puntos 1-3, 2-4 y 3-5, etc.

El factor de ondulación 2 comprueba las desviaciones entre cuatro puntos de medición.



# Ajustes de rectitud



Seleccione  y  para acceder a Ajustes de rectitud.

Si desea información sobre todos los ajustes, consulte *Unidad de visualización > Panel de control*.



## Mostrar/ocultar valores horizontales

Los valores horizontales se pueden ocultar. Seguirán registrados, pero no se mostrarán.



1. Seleccione . Se abrirá una ventana.
2. Seleccione Sí o No. Utilice los botones de navegación para desplazarse.
3. Pulse  para confirmar su elección.

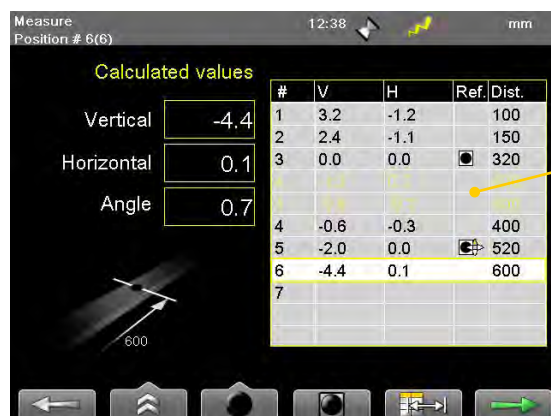
### Nota:

Solamente está disponible si se usa el programa Rectitud con un detector de dos ejes.

## Mostrar histórico

Si repite la medición de un punto, los valores antiguos se guardan como puntos de histórico. Puede seleccionar si desea que esos puntos se muestren o no durante la medición. Solamente puede seleccionar el último valor registrado, no los puntos de histórico. Si elimina un punto que tiene puntos de histórico, todo el histórico se elimina también. La opción predeterminada es ocultar. Aunque decida no mostrarlos, los puntos de histórico se guardan y se pueden visualizar más adelante.



1. Seleccione . Se abrirá una ventana.
2. Seleccione Sí o No. Utilice los botones de navegación para desplazarse.
3. Pulse  para confirmar su elección.



Puntos de histórico



## Gráfica aguda/suave

1. Seleccione . Se abrirá una ventana.
2. Seleccione Sí o No. Utilice los botones de navegación para desplazarse.
3. Pulse  para confirmar su elección.

Si selecciona Suave, la gráfica mostrará un recorrido suavizado entre los puntos de medición.







Aguda



Suave

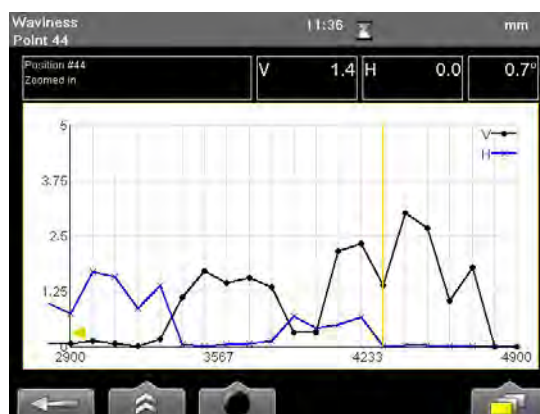
## Ajustes de la ondulación

1. Seleccione . Se abrirá una ventana.
2. Seleccione el factor de ondulación. Utilice los botones de navegación para desplazarse.
3. Pulse  para confirmar su elección.

Para visualizar la ondulación en la vista de resultados, seleccione  y .



Vita de gráfica



Misma medición, pero con ondulación

Consulte también *Ajustes del cálculo > Ondulación*.



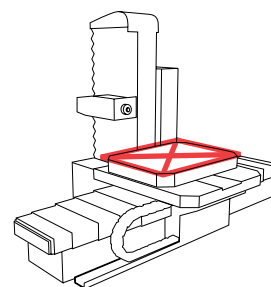







# PLANITUD

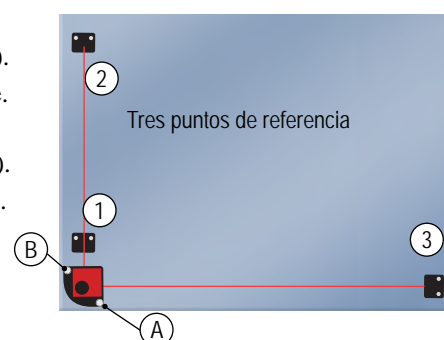


Programa para medir la planitud de las bases de las máquinas, las mesas de las máquinas, etc.



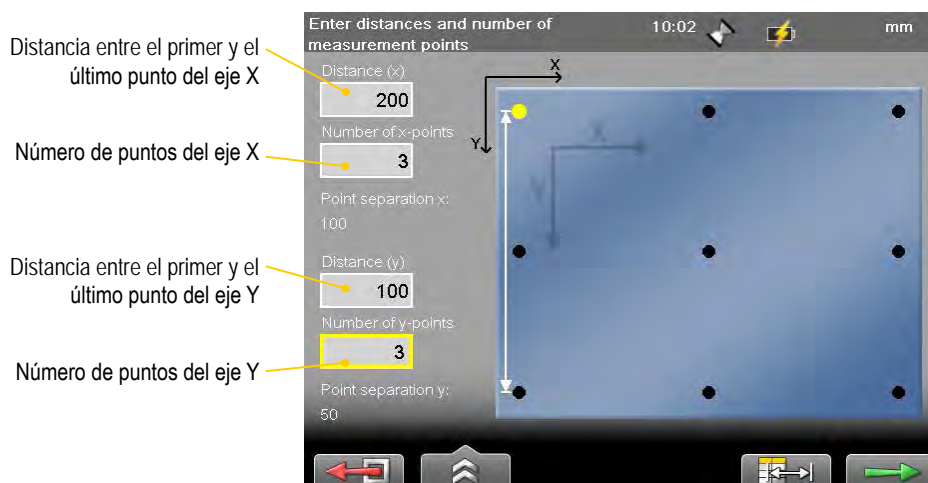
## Preparación

1. Instale el transmisor láser en la mesa.
  2. Instale el detector cerca del transmisor encima de la mesa (1).
  3. Seleccione  para abrir el programa Planitud e introducir las distancias.
  4. Seleccione  para cerrar el objetivo.
  5. Seleccione  para poner a cero el valor.  
Ahora este es el punto de referencia número uno.
  6. Desplace el detector hasta el punto de referencia número dos (2).
  7. Ajuste el haz láser mediante el tornillo (A) de la mesa basculante.  
Ajuste el nivel hasta  $\pm 0,1$  mm.
  8. Desplace el detector hasta el punto de referencia número tres (3).
  9. Ajuste el haz láser mediante el tornillo (B) de la mesa basculante.  
Ajuste el nivel hasta  $\pm 0,1$  mm.
- Repita el procedimiento hasta que tenga los tres puntos de referencia a  $\pm 0,1$  mm.








## Introducción de las distancias

Se admiten hasta 500 puntos de medición.



## Botones de función


	<b>Volver.</b> Salir del programa.
	Consulte el apartado "Panel de control" en la página 15.
	Consulte el apartado "Tolerancia" en la página 89.
	Abrir la vista Tabla de distancias. "Vista Tabla de distancias" en la página 88.
	Ir a la vista Medición.

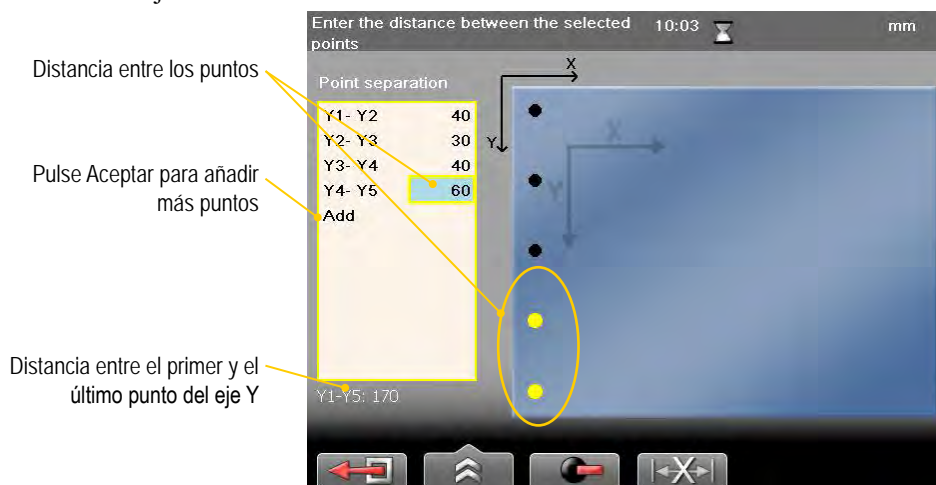
### Nota:

Si uno de los ejes tiene más de seis puntos de medición, hágalo con el eje Y. Esto le proporcionará un mejor informe en pdf.










## Vista Tabla de distancias

Seleccione  para abrir la vista Tabla de distancias. Utilícela si las distancias entre los puntos varían en los ejes X o Y.

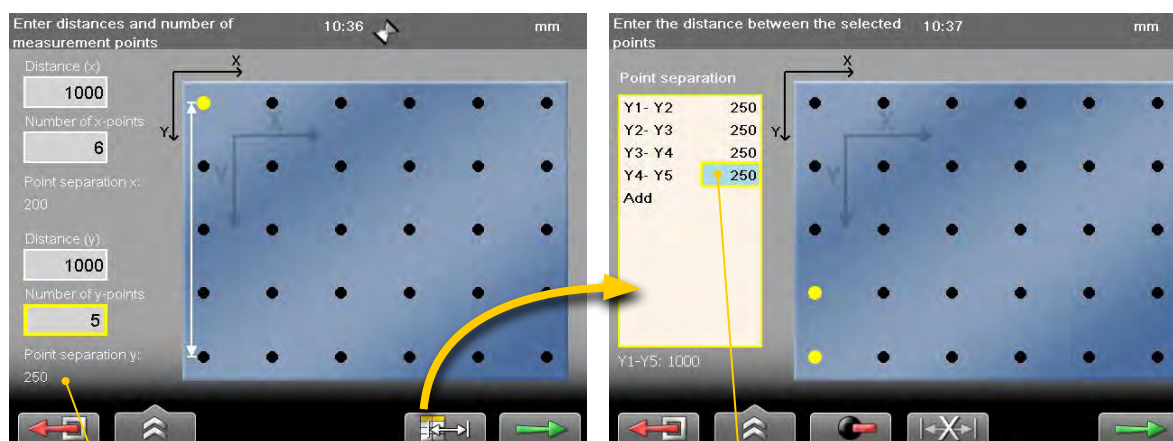


### Botones de función

	Salir de la vista Tabla de distancias y volver a la vista Distancia. No se guardan los cambios.
	 Consulte el apartado "Panel de control" en la página 15.
	Consulte el apartado "Tolerancia" en la página 89.
	Eliminar un punto. Solo es posible eliminar el último punto de la lista.
	Botón Alternar. Introduzca las distancias de los ejes X e Y.
	Ir a la vista Medición.

### Nota:

También es posible introducir las distancias en la vista Distancia predeterminada y cambiar a la vista Tabla de distancias. Es una forma rápida de hacerlo si solo tiene que cambiar una de varias distancias.



#### Vista Distancia (predeterminada)


La separación de puntos es la misma para todos los puntos

#### Vista Tabla de distancias

Cambia la separación de puntos si es necesario

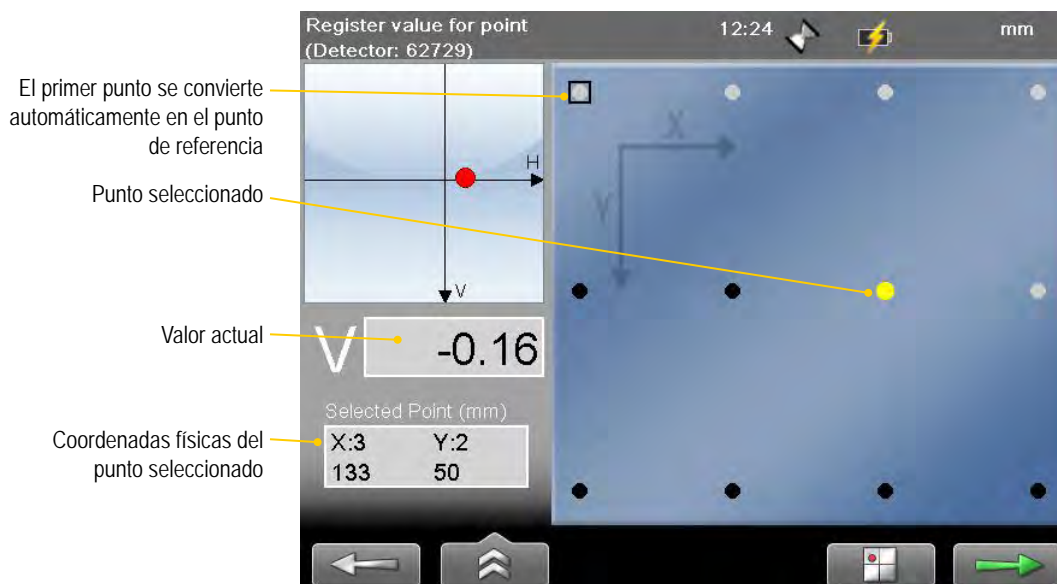


## Medición








Pulse  para registrar valores. Es posible medir los puntos en cualquier orden. El primer punto medido se establece como punto de referencia. Cuando haya medido todos los puntos, se mostrará la vista Resultados.

### Nota:

*La unidad M puede utilizarse como detector junto con un transmisor láser. No use la unidad S para esto.*




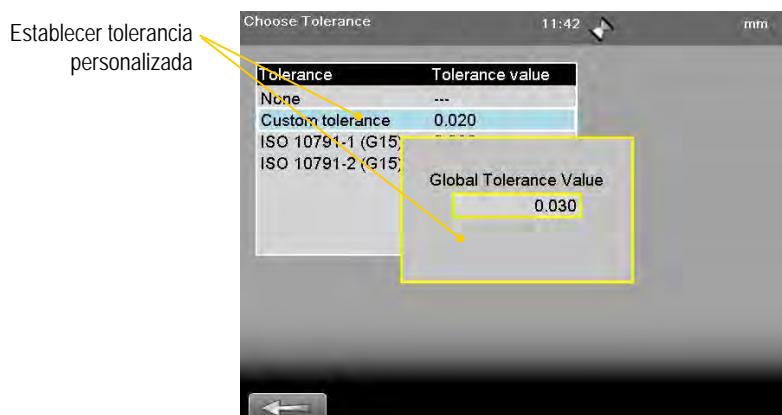
### Botones de función

	<b>Volver.</b> Vuelva a definir distancias.
	 Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	Consulte el apartado “Tolerancia” a continuación.
	Dirección de medición. Mida de izquierda a derecha o de arriba a abajo.
	Mostrar el objetivo. Resulta útil si desea, por ejemplo, una alineación aproximada.
	Ir a la vista de resultados. Está disponible una vez que se han medido tres posiciones.

## Tolerancia


De modo predeterminado, se utiliza la norma ISO. La tolerancia ISO se calcula automáticamente en función de las distancias que haya introducido. Solo se encuentra disponible la tolerancia global.

Seleccione  para establecer la tolerancia personalizada.





## Tabla de resultados

Seleccione  para abrir la vista Tabla. Los valores que quedan fuera de la tolerancia se muestran en rojo.

Result table view  
3 reference points

15:03 mm

Statistics	Value	Point	Value	Ref.	Offset
Peak-peak	3.103	X:1,Y:1	0.059		
Min	-1.824	X:2,Y:1	0.000		
Max	1.279	X:3,Y:1	0.008		
Standard deviation	0.657	X:4,Y:1	0.417		
Flatness RMS	0.659	X:1,Y:2	1.263		
		X:2,Y:2	1.279		
		X:3,Y:2	-0.452		1.000
		X:4,Y:2	-1.824		

Punto de referencia

Punto con desviación






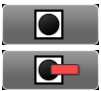









Más información relacionada con el punto seleccionado

Distance data	Value
Distance X1-X4	100
Distance Y1-Y4	100

Tolerance	Value
Type	Custom tolerance
Global	0.060

Point data	Value
Selected Point	X:3,Y:2
Physical coordinate X	67
Physical coordinate Y	33
Raw Value	1.447

### Botones de función


	Volver a medir el punto seleccionado.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	Definir la desviación del punto seleccionado.
	Consulte el apartado “Tolerancia” en la página 89.
	“Manipulación de archivos de medición” en la página 11.
	Botón Alternar. Permite establecer el punto seleccionado como punto de referencia. Permite eliminar como referencia.
	Consulte el apartado “Ajustes del cálculo” en la página 92.
	Datos sin procesar. Restablece los datos originales.
	Los tres puntos de referencia se ponen a cero automáticamente.
	Ajuste óptimo alrededor de cero.
	Todos positivos. Es el ajuste óptimo con todos los puntos de medición por encima de cero.
	Todos negativos. Es el ajuste óptimo con todos los puntos de medición por debajo de cero.
	Consulte el apartado “Resultado 3D” en la página 91.
	Consulte el apartado “Resultado cuadrícula” en la página 91.
	Consulte el apartado “Tabla de resultados” en la página 90.

### Nota:

Para volver a medir: seleccione un punto de medición y seleccione .



## Resultado cuadrícula

Selecione  para abrir la vista Tabla.

Result grid view 14:46 mm

3 reference points



	X1	X2	X3	X4
Y1	0.059	0.000	0.008	0.417
Y2	1.263	1.279	-1.452	-1.824
Y3	0.028	0.020	0.010	0.000
Y4	0.000	-0.007	-0.017	-0.024



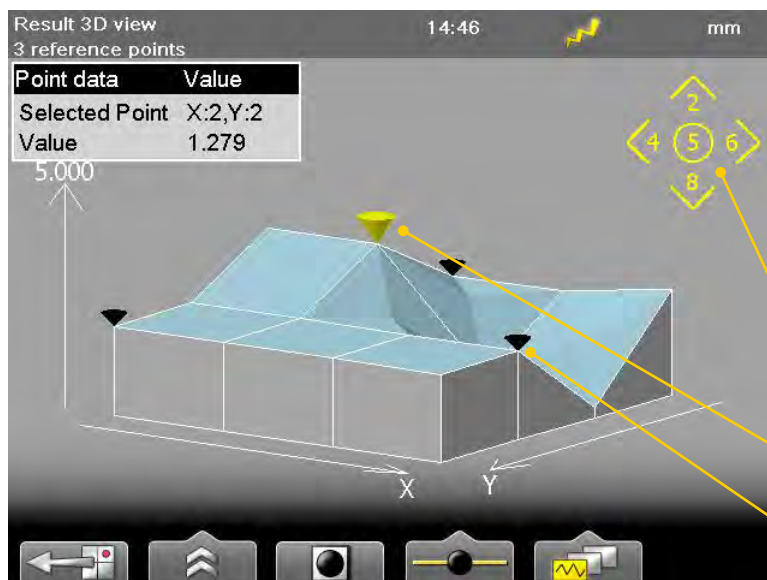
Rojo = valores fuera de la tolerancia  
Verde = valores dentro de la tolerancia

Punto de referencia

## Resultado 3D

Selecione  y  para abrir la vista 3D. Solo se encuentra disponible cuando se han medido todos los puntos.

- Utilice los botones de navegación para seleccionar los puntos de medición.
- Utilice el teclado numérico para explorar los resultados.
  - Los números 2, 4, 6 y 8 giran la vista 3D.
  - El número 5 vuelve a la vista inicial.




Utilice las teclas numéricas para girar la imagen

Amarillo = punto seleccionado

Negro = punto de referencia





# Ajustes del cálculo

Seleccione  para mostrar los ajustes de cálculo. Puede probar distintos ajustes para ver cuál se adapta mejor y analizar el resultado de la medición directamente en la unidad de visualización. También puede guardar informes con distintos ajustes para analizarlos en profundidad más tarde.



## Puntos de referencia

Los valores de la medición se pueden recalculer de modo tal que cualquiera de los tres pase a ser una referencia cero, aunque no puede haber más de dos alineados en horizontal, vertical o diagonal en el sistema de coordenadas. (Si hay tres alineados, ¡es solo una línea y no un plano!) Los puntos de referencia hacen falta cuando se va a mecanizar la superficie.

### Puntos de referencia personalizados



1. Seleccione  para poner a cero el punto seleccionado actualmente.
2. Seleccione uno o tres puntos de referencia. Cuando se selecciona un segundo punto de referencia, los valores no se vuelven a calcular. Establezca un tercer punto de referencia para volver a calcular los valores.
3. Seleccione  si desea recuperar los datos sin procesar.

### Establezca tres puntos de referencia



1. Seleccione  para establecer tres puntos de referencia.
2. Seleccione  si desea recuperar los datos sin procesar.

## Ajuste óptimo



### Ajuste óptimo alrededor de 0

Cuando se realiza el cálculo del ajuste óptimo, el objeto de medición se inclina con el valor de pico a pico más bajo. Se ajusta en la posición más plana que sea posible entre dos planos, con un valor promedio de cero. Seleccione  y  para calcular el ajuste óptimo alrededor de 0.

### Todos positivos

El objeto de medición se inclina como en el cálculo del ajuste óptimo, pero la línea de referencia se desplaza hasta el punto de medición más bajo. Seleccione  y  para calcular el ajuste óptimo con todos los puntos de medición por encima de 0.

### Todos negativos



El objeto de medición se inclina como en el cálculo del ajuste óptimo, pero la línea de referencia se desplaza hasta el punto de medición más alto. Seleccione  y  para calcular el ajuste óptimo con todos los puntos de medición por debajo de 0.




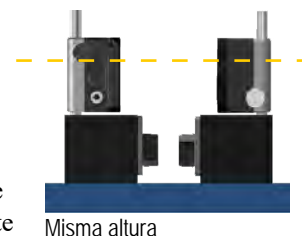


Mida el alabeo de un objeto tomando dos mediciones diagonales. Si desea medir la base de una máquina de dos haces, puede crear un bloque de referencia temporal en el punto central.


## Preparativos

Seleccione  y  para iniciar el programa Twist (Alabeo).

1. Coloque la unidad S tal como se muestra en la pantalla. Asegúrese de que las unidades S y M estén a la misma altura. Resulta especialmente importante cuando utiliza una mesa basculante.
2. Marque el lugar donde se sitúan las posiciones A, B, C y D en su objeto de medición. Asegúrese de colocar el punto central exactamente en el medio.
3. Coloque la unidad M en la posición **D**. Asegúrese de que el haz láser incida en el objetivo del detector.
4. Coloque la unidad M en el punto central. Haga una marca para asegurar que coloca el detector exactamente en la misma posición cada vez.
5. Coloque la unidad M en el punto de medición **A**.
6. Seleccione  para poner a cero el valor.
7. Desplace la unidad M hacia el punto de medición **D**. Ajuste el haz láser a cero ( $\pm 0,1$ ).

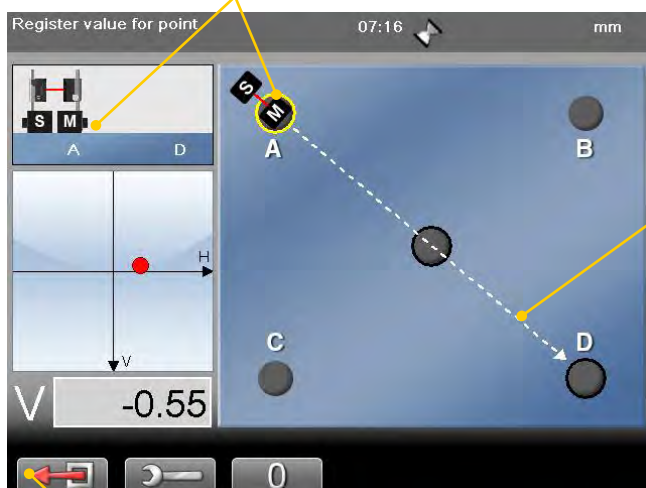


## Medición

1. Coloque la unidad S tal como se muestra en la pantalla.
2. Coloque la unidad M en el punto de medición **A** y pulse .
3. Siga las instrucciones de la pantalla y registre los valores en todos los puntos de medición.

Cuando haya registrado un valor en un punto **B**, se mostrará automáticamente la vista Resultados.

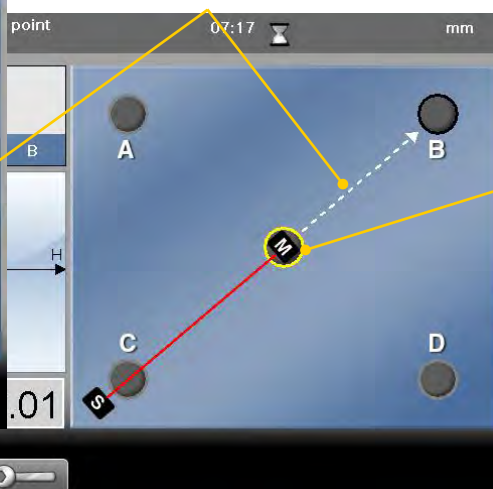
Guía hacia dónde colocar la unidad de medición



Salir del programa





Volver

Indica hacia qué dirección se realizará la medición



Punto central

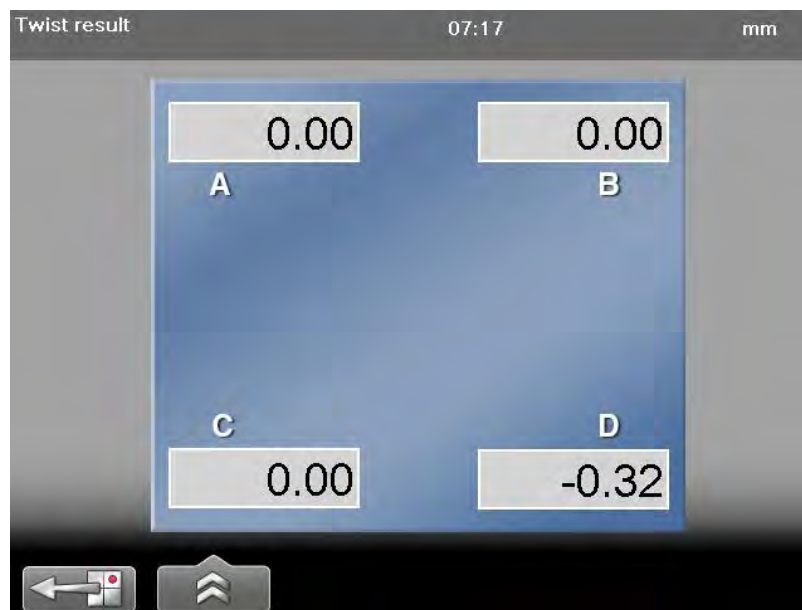
## Botones de función

	<b>Volver.</b> Salir del programa.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	Poner a cero el valor mostrado. Solamente está disponible antes de registrar el primer valor.
	Recuperar el valor absoluto. Solamente está disponible antes de registrar el primer valor.



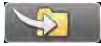



## Resultado

Los tres puntos de medición se ponen a cero automáticamente.



### Botones de función

	Repetir la medición.
	 Guardar el archivo. “Manipulación de archivos de medición” en la página 11.
	 Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.



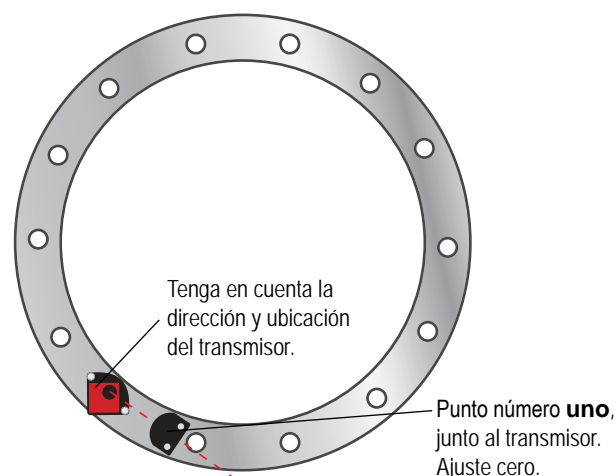
# PLANITUD DE BRIDAS

## Preparativos

- Procure realizar las mediciones en un entorno adecuado. La luz solar fuerte, las luces de emergencia, las vibraciones y las variaciones de temperatura pueden afectar a las lecturas.
- Asegúrese de que la superficie esté limpia.
- Utilice el programa Valores, Planitud de bridas o las dianas para la configuración. Cuanto menores sean las tolerancias que necesita, más importante es configurar y nivelar con precisión.

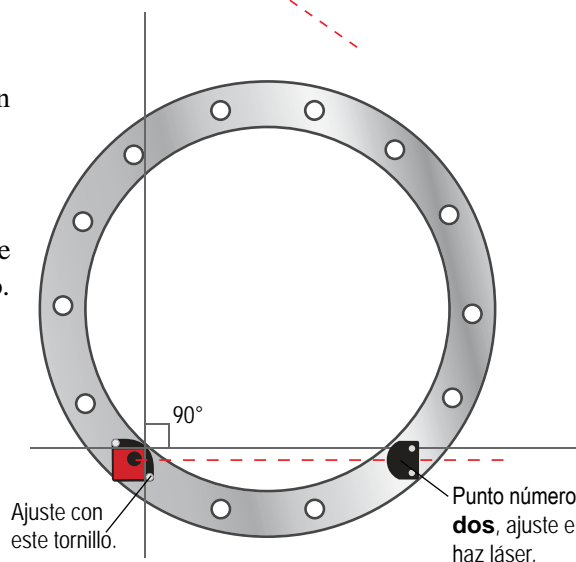
### Punto número uno

1. Coloque el transmisor láser (D22 o D23) en la brida. Observe la dirección (consulte la imagen).
2. Coloque el detector junto al transmisor.
3. Realice una marca para identificar la posición del detector.
4. Ajuste el detector o la diana hasta que el haz láser incida en el centro.
5. Si utiliza un programa de medición, seleccione **0** para poner a cero el punto número uno.



### Punto número dos

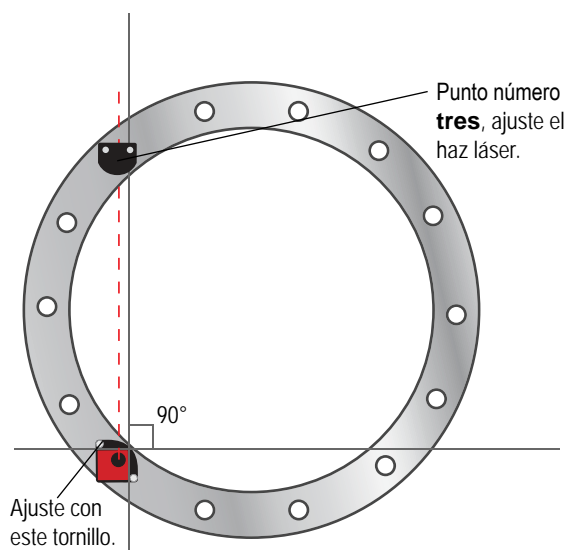
6. Desplace el detector hasta el punto número dos; consulte la imagen.
7. Ajuste el haz láser girando el tornillo de la mesa basculante del transmisor. Ajuste el nivel hasta  $\pm 0,05$  mm o con mayor precisión.



### Punto tres

8. Desplace el detector hasta el punto número tres; consulte la imagen.
9. Ajuste el haz láser girando el tornillo de la mesa basculante del transmisor. Ajuste el nivel hasta  $\pm 0,05$  mm o con mayor precisión.

Repita el procedimiento hasta que tenga los tres puntos de referencia a  $\pm 0,1$  mm.







### Nota:

Los tornillos de inclinación del transmisor láser deben manejarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones. Consulte Tornillos de nivelación en los Datos técnicos.



## Introducción de las distancias

Puede medir de 1 a 5 círculos de puntos de medición, por ejemplo, círculos exteriores, intermedios e interiores, para comprobar el ahusamiento de la brida. Cada círculo puede tener de 6 a 180 puntos de medición. Los puntos se pueden medir en distinto orden, empezando por el círculo interior o por el exterior, o bien radialmente.

1. Seleccione  y  para abrir el programa Planitud de bridas.
2. Introduzca las distancias y confirme con .
3. Seleccione  para ir a la vista de medición.













### Ángulo de división

El ángulo de división se calcula automáticamente al introducir el número de puntos de medición. Si conoce el ángulo de división, puede especificarlo y obtener el número de puntos de medición.

### Ángulo de inicio


De manera predeterminada, el primer punto de medición se fija en 0°. Seleccione un ángulo de inicio si desea empezar en otra ubicación.

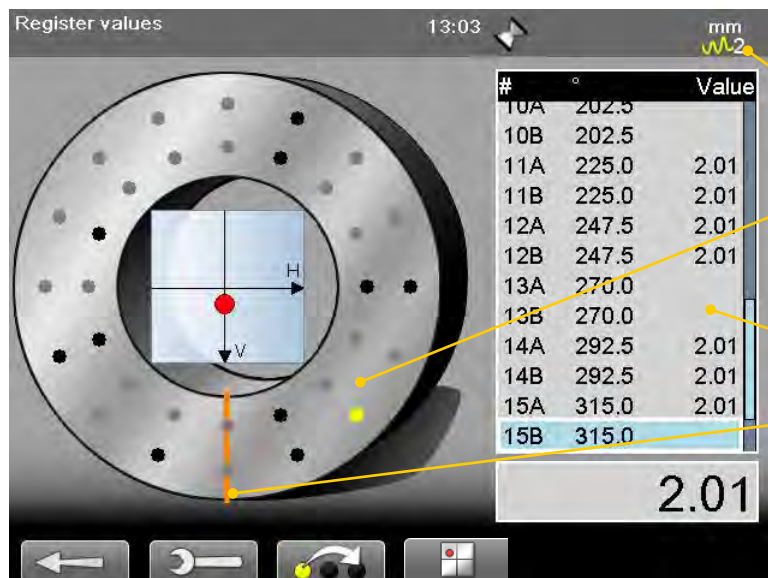
### Botones de función

	<b>Volver.</b> Salir del programa.
	<b>Abrir el panel de control.</b>
	Consulte el apartado “Tolerancia” en la página 104.
	Mostrar objetivo.
	Guardar el orden de medición seleccionado y utilizarlo al abrir el archivo como plantilla o favorito.
	Medir primero el círculo interior.
	Medir primero el círculo exterior.
	Medir radialmente, empezando por el punto interior.
	Medir radialmente, empezando por el punto exterior.
	<b>Ir a la vista Medición.</b>



# Medición


1. Para medir una brida en vertical, asegure el transmisor láser con una correa de seguridad (n.º art. 12-0554).
2. Pulse  para registrar los valores de medición. Los puntos registrados están sombreados. El punto activo es amarillo.





Consulte el apartado “Filtro” en la página 15.

 Punto activo






 Punto medido

 Punto no medido

 Punto que se ha omitido

 Primer punto medido

## Botones de función

	<b>Volver.</b> Mantener pulsado para salir del programa por completo.
	<b>Abra el Panel de control.</b>
	Omitir punto. Solo disponible cuando es posible omitir el punto seleccionado. Algunos puntos de medición son obligatorios para garantizar un resultado de medición preciso.
	Mostrar el objetivo.
	Continuar al resultado. Disponible cuando haya medido todos los puntos obligatorios.



### **Nota:**

La unidad M puede utilizarse como detector junto con un transmisor láser. No use la unidad S para esto.



# Resultado

## Vista de tabla de la brida

Seleccione  y  para abrir la vista de tabla. Utilice los botones de navegación para desplazarse dentro de la tabla. Los puntos marcados con \* se han omitido en la medición. Los puntos omitidos tienen un valor calculado.

3 reference points 14:13 mm

#	°	A	B	C	Statistics
1	0.0	-0.57	-0.15	-0.06	Max
2	18.0	-0.30	-0.35	0.00	Min
3	36.0	-0.13	0.00	-1.23	Peak-peak
4	54.0	-1.12	-1.14	*-1.46	Standard deviation
5	72.0	*-1.14	*-1.35	*-1.62	Flatness RMS
6	90.0	*-1.11	-1.48	-1.68	Points/circle
7	108.0	-1.03	-1.35	-1.62	
8	126.0	*-1.00	*-1.26	*-1.53	
9	144.0	-0.92	-1.10	-1.33	
10	162.0	-0.80	-1.01	-1.13	
11	180.0	*-0.70	-0.66	-0.79	
12	198.0	-0.59	-0.57	-0.48	
13	216.0	0.55	0.46	0.62	

Punto de referencia











El punto omitido está marcado con \*

Verde = dentro de la tolerancia  
Rojo = fuera de la tolerancia  
Negro = sin ajuste de tolerancia

Cambiar de vista de resultados

<b>Máx.</b>	El valor más alto.
<b>Mín.</b>	El valor más bajo.
<b>Pico-pico</b>	La diferencia entre los valores máximo y mínimo.
<b>Desviación estándar</b>	La difusión de los puntos alrededor del valor medio (promedio).
<b>RMS planitud</b>	Media cuadrática (planitud numérica)

## Botones de función

	Repetir la medición.
	Abrir el Panel de control.
	Guardar. Consulte el apartado “Manipulación de archivos de medición” en la página 11.
	Modificar el diámetro de la brida.
	Consulte el apartado “Tolerancia” en la página 104.
	Imprimir en impresora térmica (equipo opcional).
	Añadir punto de referencia o pulse  para añadir puntos de referencia. Solo disponible en la vista de tabla. Consulte el apartado “Puntos de referencia personalizados” en la página 100.
	Consulte el apartado “Ajuste óptimo” en la página 101.
	Cambiar de vista de resultados. Diferentes vistas de brida y chaflán.

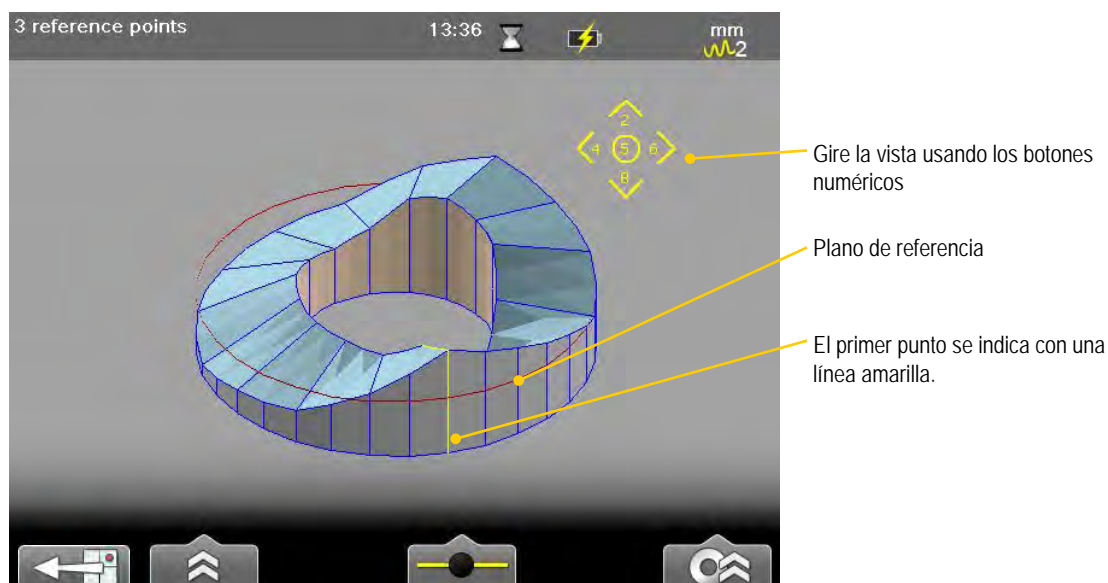


## Vista 3D de la brida

Seleccione  y  para abrir la vista en 3D.



Gire la vista usando los botones numéricos.

- Los números 2, 4, 6 y 8 giran la vista 3D.
- El número 5 vuelve a la vista inicial.



Los botones de función son los mismos que para la vista de tabla de la brida.

## Vista **gráfica de la brida**

Seleccione  y  para abrir la vista gráfica, que le ofrece una buena visión general del resultado. Utilice los botones de navegación para desplazarse dentro de la gráfica.



Los botones de función son los mismos que para la vista de tabla de la brida.






# Puntos de referencia

Los puntos de referencia hacen falta cuando se va a mecanizar la superficie.




Puede probar diferentes escenarios y analizar el resultado de medición directamente en la unidad de visualización. También puede guardar informes con distintos ajustes para analizarlos en profundidad más tarde. Consulte también el apartado “Ajuste óptimo” en la página 101.

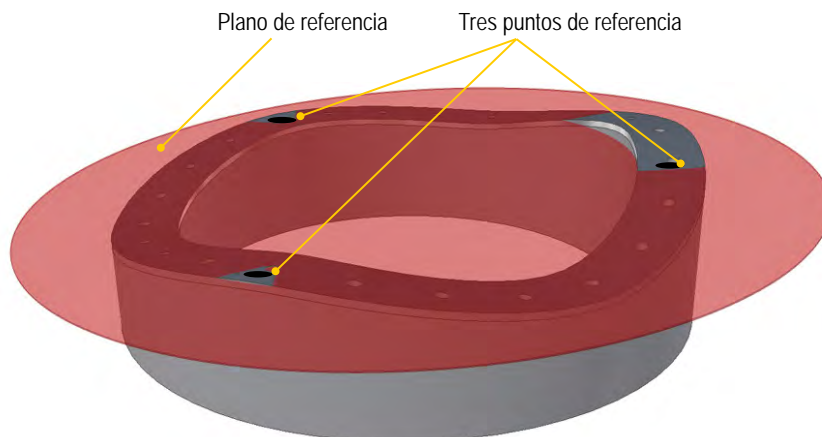


## Puntos de referencia personalizados

1. Seleccione un punto de medición en la vista de tabla.
2. Seleccione  para poner a cero el punto seleccionado actualmente o pulse .
3. Seleccione uno o tres puntos de referencia. Cuando se selecciona un segundo punto de referencia, los valores no se vuelven a calcular. Establezca un tercer punto de referencia para volver a calcular los valores.
4. Seleccione  si desea recuperar los datos sin procesar.

## Tres puntos de referencia

1. Seleccione  y  para establecer tres puntos de referencia. Los tres puntos con el menor valor de pico a pico se ajustan a cero.
2. Seleccione  si desea recuperar los datos sin procesar.



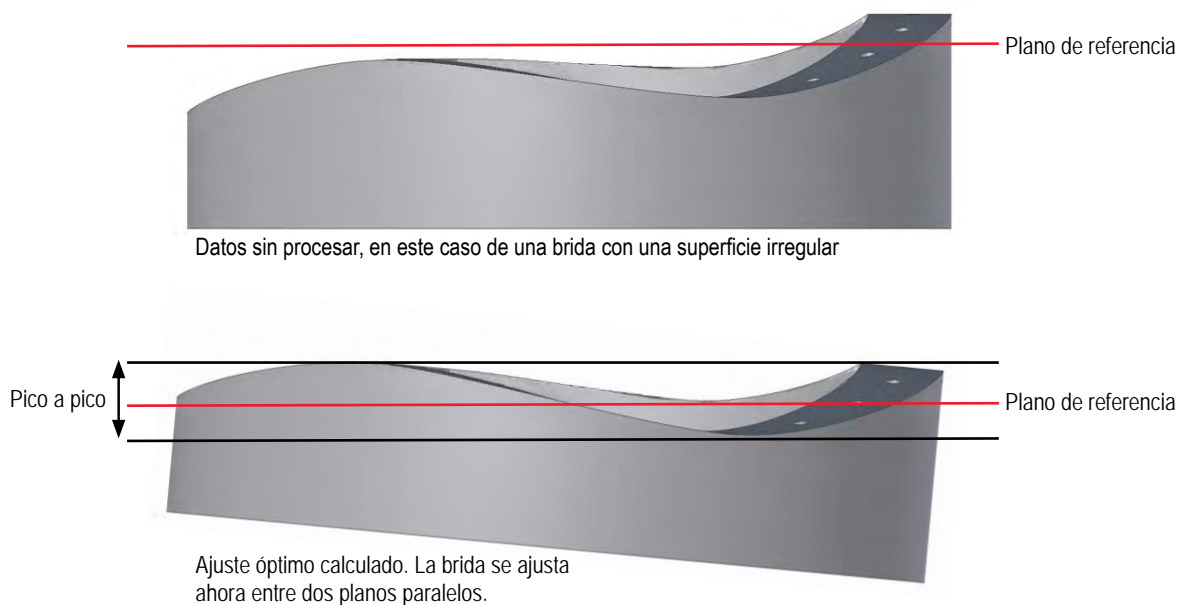
El plano de referencia se basa en tres puntos de referencia.





# Ajuste óptimo

Cuando se realiza el cálculo del ajuste óptimo, la brida se inclina con el valor de pico a pico más bajo. Se instala tan liso como sea posible entre dos planos.

Consulte el ejemplo siguiente:



## Ajuste óptimo alrededor de cero

Selecione  and  para calcular el ajuste óptimo alrededor de 0. Seleccione uno o todos los círculos.



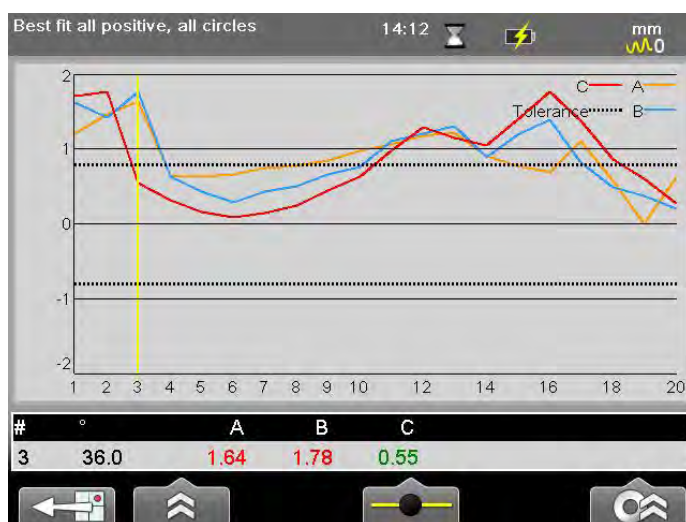
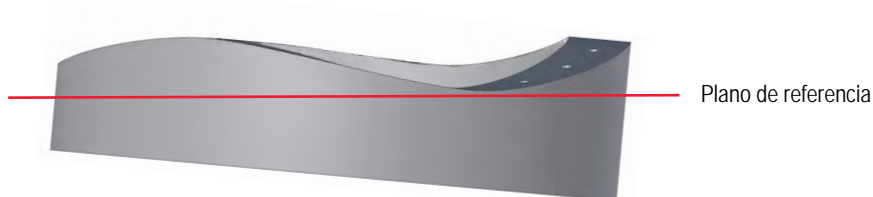
### Nota:



Puede guardar los informes con distintos ajustes óptimos para analizarlos en profundidad más tarde.



## Ajuste óptimo todos positivos

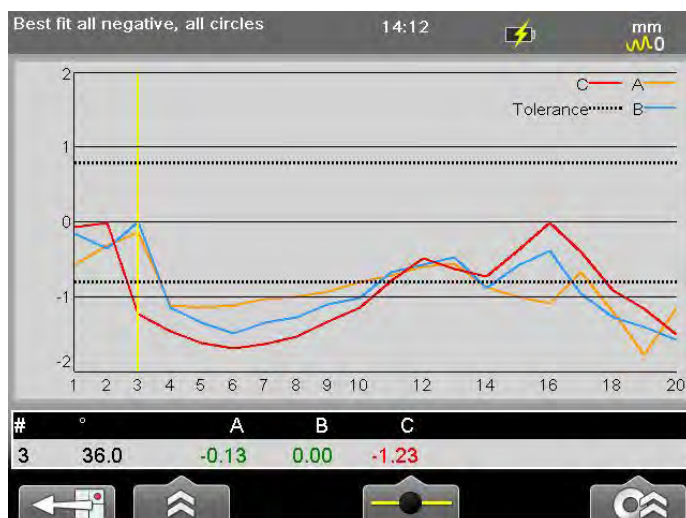
La brida se inclina como en el cálculo del ajuste óptimo, pero la línea de referencia se desplaza hasta el punto de medición más bajo.





Selecione  y  para calcular el ajuste óptimo con todos los puntos de medición por encima de 0. Seleccione uno o todos los círculos.

## Ajuste óptimo todos negativos

La brida se inclina como en el cálculo del ajuste óptimo, pero la línea de referencia se desplaza hasta el punto de medición más alto.







Selecione  y  para calcular el ajuste óptimo con todos los puntos de medición por debajo de 0. Seleccione uno o todos los círculos.







## Resultado de chaflán

Si ha medido dos círculos o más, podrá calcular el chaflán. Los valores de chaflán pueden mostrarse como gráfica o tabla. Los valores de chaflán vuelven a calcularse cuando selecciona un ajuste óptimo diferente.



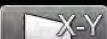


Desde la vista de resultado, seleccione  y  o . Por defecto, se muestra el valor de chaflán del círculo exterior menos el círculo interior. Para calcular un valor de chaflán diferente, seleccione .

### Tabla de chaflán



Seleccione  y  para abrir la tabla de chaflán, que ofrece una buena visión general de la inclinación de la brida, entre los círculos medidos. Utilice los botones de navegación para desplazarse dentro de la tabla.

Best fit around 0, all circles 14:11  mm 

#	°	A-B	A-C
1	0.0	-0.42	-0.51
2	18.0	0.05	-0.30
3	36.0	-0.13	1.10
4	54.0	0.02	*0.34
5	72.0	*0.21	*0.48
6	90.0	*0.37	*0.57
7	108.0	0.32	0.59
8	126.0	*0.26	*0.52
9	144.0	0.18	0.40
10	162.0	0.21	0.33
11	180.0	*-0.04	*0.08
12	198.0	-0.02	-0.11
13	216.0	-0.09	0.07
14	234.0	0.01	-0.15

   X-Y  

### Gráfica de chaflán




Seleccione  y  para abrir la gráfica de chaflán. Utilice los botones de navegación para desplazarse por la gráfica.





# Tolerancia

Es posible ajustar la tolerancia sobre chaflán y/o ajuste óptimo.

1. Seleccione  y .
2. Introduzca los valores de tolerancia para ajuste óptimo y/o chaflán.
3. Active/desactive la tolerancia mediante .

Activar/desactivar  
la tolerancia



La tolerancia se muestra en la vista de gráfica y tabla.



Línea de tolerancia

Verde = dentro de la tolerancia  
Rojo = fuera de la tolerancia



# PLANITUD DE BRIDAS PARCIAL

---



El programa Planitud de bridas parcial se utiliza principalmente cuando se desea medir solo una parte de una brida grande. Por ejemplo, cuando una torre eólica de gran tamaño se divide por la mitad antes del transporte.

## Preparativos

- Procure realizar las mediciones en un entorno adecuado. La luz solar fuerte, las luces de emergencia, las vibraciones y las variaciones de temperatura pueden afectar a las lecturas.
- Asegúrese de que la superficie esté limpia.
- Utilice el programa Valores, Planitud de bridas o las dianas para la configuración. Cuanto menores sean las tolerancias que necesita, más importante es configurar y nivelar con precisión.
- Sujete el transmisor láser con la correa de seguridad.

---

### ***Nota:***





*La unidad M puede utilizarse como detector junto con un transmisor láser. No use la unidad S para esto.*

---



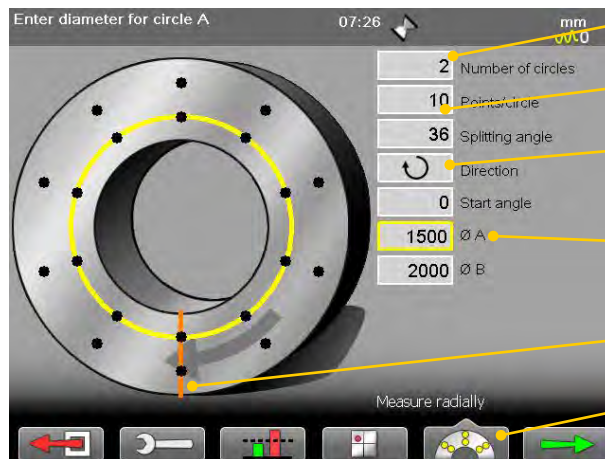
## Introducción de las distancias

Puede medir de uno a cinco círculos de puntos de medición, como círculos exteriores, medios e interiores para ver el ahusamiento de la brida. Cada círculo puede tener de 6 a 180 puntos de medición. Los puntos se pueden medir en distinto orden, empezando por el círculo interior o por el exterior, o bien radialmente.

1. Seleccione  y  para abrir el programa Planitud de bridas parcial.
2. Introduzca las distancias y confirme con . Introduzca el número de puntos en la brida **completa**.
3. Seleccione  para ir a la vista de medición.

### Nota:

Introduzca el número de puntos de **toda** la brida, no solo los que va a medir.



- Es posible definir hasta cinco círculos.
- Es posible definir entre 6 y 180 puntos por círculo.
- Utilice los botones de navegación para cambiar la dirección de medición.
- Especifique el diámetro de cada círculo. El círculo interior es «A».
- Primer punto de medición.
- Dirección de medición











### Ángulo de división

El ángulo de división se calcula automáticamente al introducir el número de puntos de medición. Si conoce el ángulo de división, puede especificarlo y obtener el número de puntos de medición.

### Ángulo de inicio



De manera predeterminada, el primer punto de medición se fija en 0°. Seleccione un ángulo de inicio si desea empezar en otra ubicación.

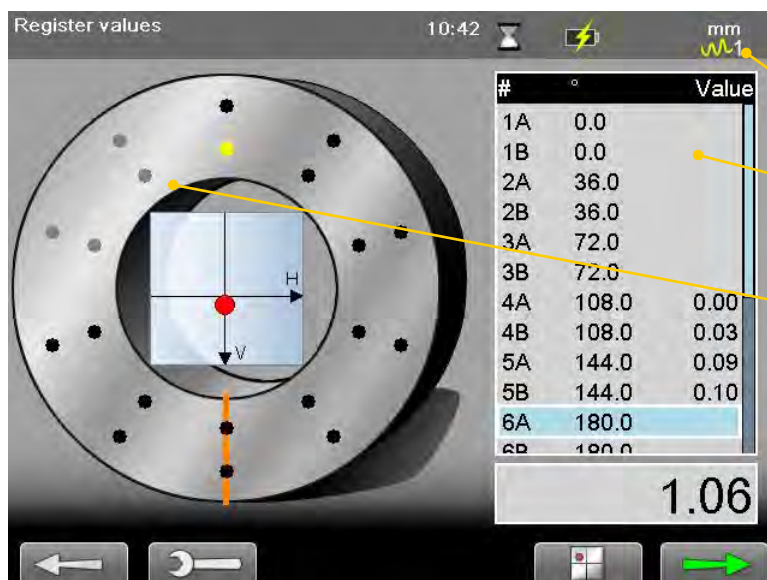
### Botones de función

	<b>Volver.</b> Salir del programa.
	Abra el Panel de control.
	Consulte el apartado "Tolerancia" en la página 104.
	Mostrar el objetivo.
	El orden de medición que seleccione se guardará y se utilizará si abre el archivo como plantilla o favorito.  Medir todos los puntos del círculo interior primero.  Medir todos los puntos del círculo exterior primero.  Medir radialmente, empezando por el punto interior.  Medir radialmente, empezando por el punto exterior.
	Ir a la vista Medición.



# Medición


1. Para medir una brida en vertical, asegure el transmisor láser con una correa de seguridad. (N.º art. 12-0554).
2. Pulse  para registrar valores de medición. Los puntos registrados se muestran atenuados. El punto activo se muestra en amarillo.
3. Cuando haya medido los puntos que necesita, seleccione  para continuar en la vista Resultado.




Consulte el apartado “Filtro” en la página 15.






Puntos omitidos

 Punto activo

 Punto medido

 Punto no medido

## Botones de función

	<b>Volver.</b> Manténgalo pulsado para salir del programa por completo.
	Abra el Panel de control.
	Eliminar un punto.
	Mostrar el objetivo.
	Continuar al resultado. Disponible cuando haya medido suficientes puntos.

## Ángulo de inicio y primera medición

Si no desea empezar la medición en el punto del ángulo de inicio, utilice las teclas de navegación para desplazarse al punto que desea medir. Puede omitir puntos, pero no puede dejar «huecos» en el área que va a medir.

## N.º mínimo de puntos de medición

Un círculo:

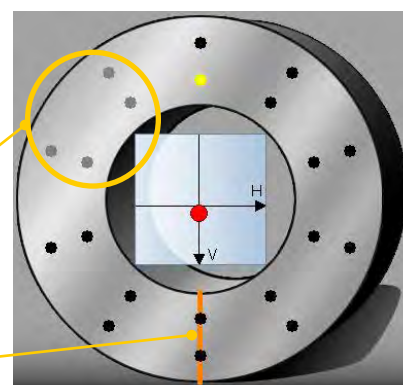
como mínimo, tendrá que medir cuatro puntos.

Dos círculos o más:

como mínimo, tendrá que medir dos puntos en todos los círculos; consulte la imagen.

Como mínimo, deberán medirse dos puntos en todos los círculos.

Ángulo de inicio



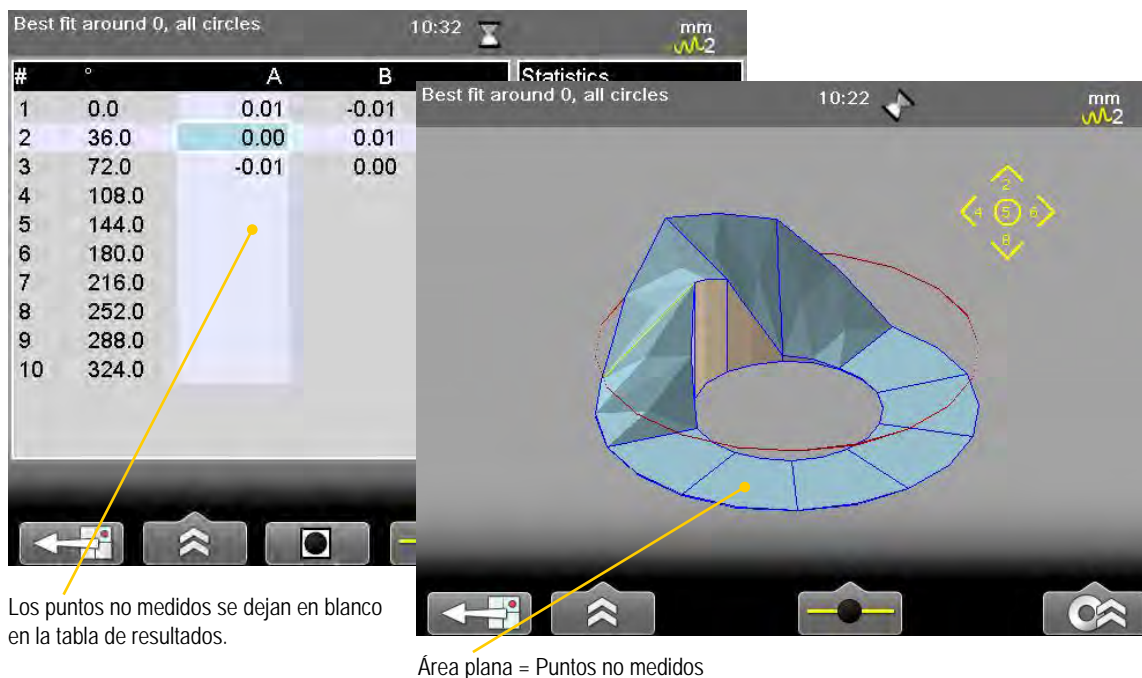


# Resultado

El resultado se puede mostrar en forma de tabla, gráfico o en 3D.

Ver *Planitud de brida “Resultado”* en la página 98.

La única diferencia respecto al resultado de Planitud de bridas es que los puntos no medidos se dejan en blanco.



## Puntos de referencia

Es posible establecer puntos de referencia personalizados o seleccionar tres puntos de referencia automáticamente.

Consulte el apartado *“Puntos de referencia”* en la página 100.

## Ajuste óptimo

Cuando se realiza el cálculo del ajuste óptimo, la brida se inclina con el valor de pico a pico más bajo. Se instala lo más plana posible entre dos planos.

Consulte el apartado *“Ajuste óptimo”* en la página 101.

## Chaflán

Si ha medido dos círculos o más, podrá calcular el chaflán.

Consulte el apartado *“Resultado de chaflán”* en la página 103.

## Tolerancia

Es posible ajustar una tolerancia sobre chaflán y/o ajuste óptimo.

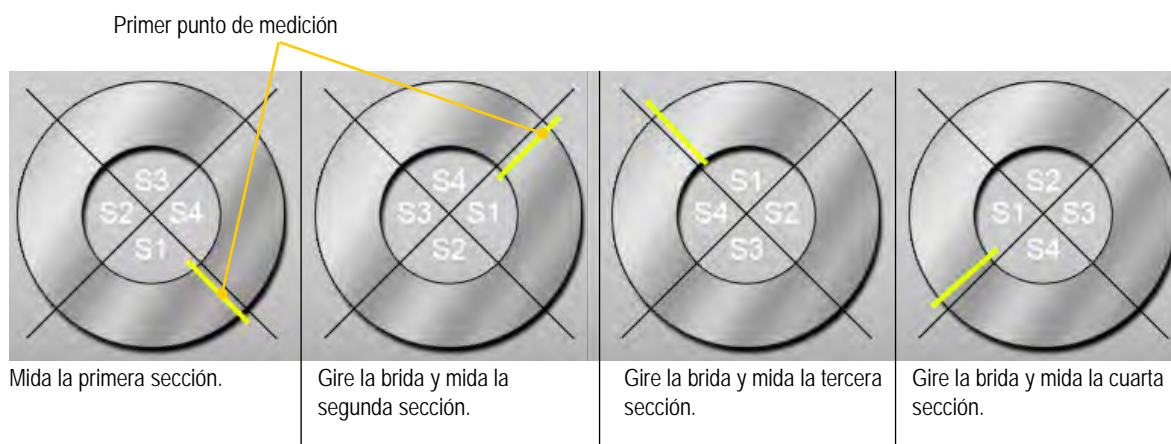
Consulte el apartado *“Tolerancia”* en la página 104.



# SECCIÓN PLANITUD DE BRIDAS



El programa de la sección Planitud de bridas se utiliza principalmente para bridas grandes. La brida está dividida en cuatro secciones y se gira para una medición más sencilla. Gracias al hecho de que solo mide la parte inferior de la brida, no es necesario escalar para colocar detectores o transmisores láser.



Puede medir de uno a cinco círculos de puntos de medición, como círculos exteriores, medios e interiores para ver el ahusamiento de la brida. Cada círculo puede tener de 16 a 180 puntos de medición. El programa le guía paso a paso mediante gráficos a través del proceso de medición completo.

***Nota:***

*La unidad M puede utilizarse como detector junto con un transmisor láser. No use la unidad S para esto.*



***Nota:***

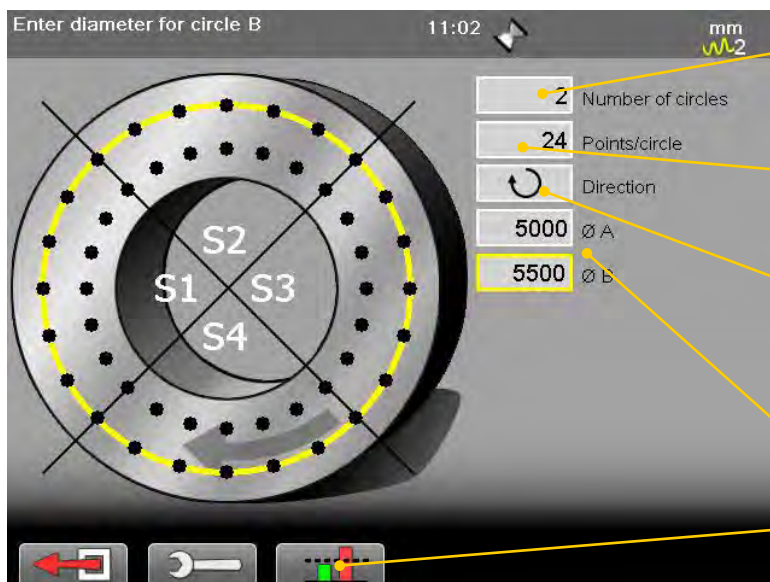
**Patente internacional (PCT/EP2014/052631)**



# Preparativos

## Introducir las distancias

1. Seleccione  para abrir el programa de la sección Planitud de bridas.
2. Introduzca las distancias y confirme con .



Es posible 1-5 círculos.

Es posible 16-180 puntos/círculo.

Utilice los botones de navegación para cambiar la dirección de medición.

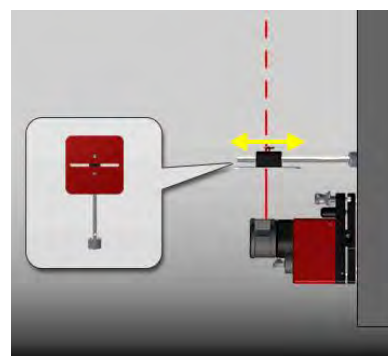
Especifique el diámetro de cada círculo.  
El círculo interior es "A".

Consulte el apartado "Tolerancia" en la página 104.

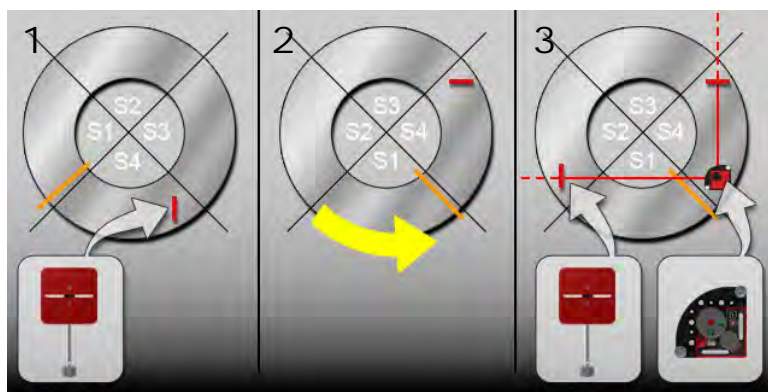
## Objetivos visuales

Ajuste los tres objetivos visuales; coloque el objetivo cerca del transmisor láser y compruebe que el haz láser pase por la ranura.

1. Instale un objetivo en la brida. Dónde la coloque dependerá de la dirección de medición que haya elegido. Siga las instrucciones en pantalla.
2. Gire la brida. Observe la dirección en la pantalla.
3. Monte el transmisor láser y un objetivo láser como se muestra en pantalla. Asegure el transmisor láser con un cable de seguridad. Ajuste el transmisor láser en caso necesario.





Ajuste los tres objetivos

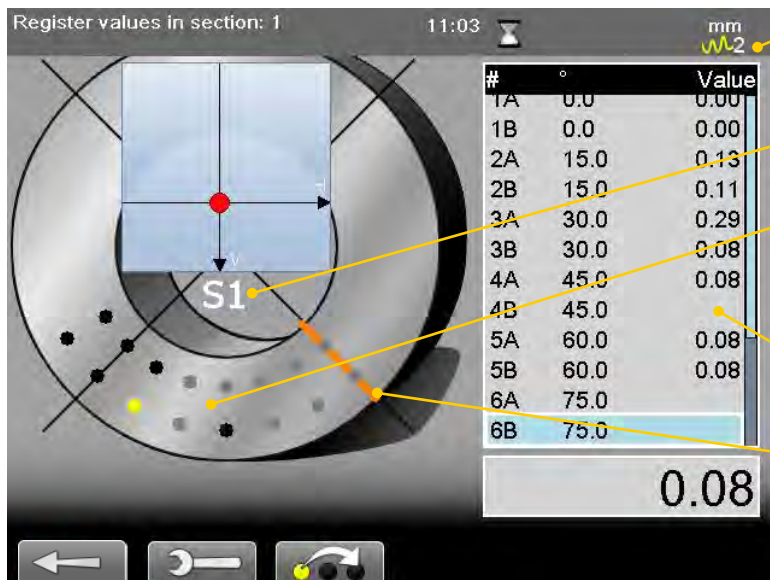


Siga las instrucciones en pantalla



# Medición

1. El primer punto de medición se identifica con una línea. El punto activo es amarillo.
2. Pulse  para registrar valores de medición. Los puntos registrados están sombreados.
3. Seleccione  para ir a la sección siguiente.



Consulte el apartado "Filtro" en la página 15.

Sección actual, S1 – S4.

● Punto activo





● Punto medido

● Punto no medido

Punto que se ha omitido

Primer punto de medición

## Botones de función

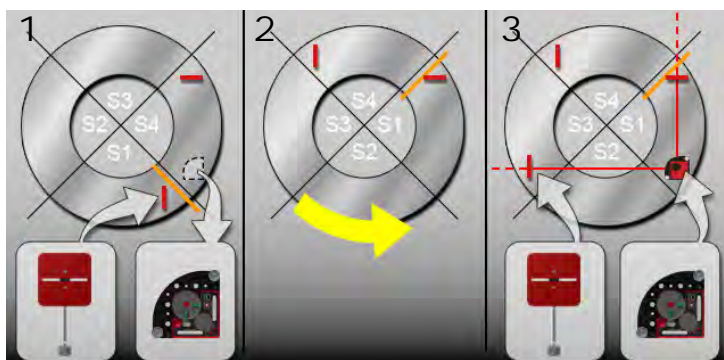
	<b>Volver.</b> Manténgalo pulsado para salir del programa por completo.
	<b>Abra el Panel de control.</b>
	Omitir punto. Solo disponible cuando es posible omitir el punto seleccionado. Algunos puntos de medición son obligatorios para garantizar un resultado de medición preciso.
	Disponible cuando haya medido todos los puntos obligatorios. <b>Cuando salga de la sección actual, no será posible regresar para volver a medir.</b>

## Filtro

Cuando se miden puntos de fusión, el filtro se aumenta dos puntos. Esta acción se puede anular. Consulte el apartado "Filtro" en la página 15.

## Gire la brida

1. Desmonte el transmisor láser y coloque un objetivo como se muestra en pantalla.
2. Gire la brida. Observe la dirección en la pantalla, es contraria a la dirección de medición seleccionada.
3. Monte el transmisor láser y un objetivo láser como se muestra en pantalla. Asegure el transmisor láser con un cable de seguridad. Ajuste el transmisor láser en caso necesario.





## Resultado

El resultado puede mostrarse como tabla, gráfico o 3D. Si ha medido dos círculos o más, podrá ver el resultado de chaflán.

Ver *Planitud de brida “Resultado”* en la página 98.

## Puntos de referencia

Es posible establecer puntos de referencia personalizados o seleccionar tres puntos de referencia automáticamente.

Consulte el apartado *“Puntos de referencia”* en la página 100.

## Ajuste óptimo

Cuando se realiza el cálculo del ajuste óptimo, la brida se inclina con el valor de pico a pico más bajo. Se instala tan liso como sea posible entre dos planos.

Consulte el apartado *“Ajuste óptimo”* en la página 101.

## Chaflán

Si ha medido dos círculos o más, podrá calcular el chaflán.

Consulte el apartado *“Resultado de chaflán”* en la página 103.





## Tolerancia

Es posible ajustar una tolerancia sobre chaflán y/o ajuste óptimo.

Consulte el apartado *“Tolerancia”* en la página 104.




## Repetir la medición de la sección de planitud de bridas

1. Seleccione  para repetir la medición de una o más secciones.
2. Seleccione  para continuar con la sección que desea volver a medir.
3. Pulse  para empezar una nueva medición y siga con la medición de la forma habitual. Si elige repetir la medición, los resultados anteriores de esa sección se eliminarán y serán sustituidos por los valores de la nueva medición.
4. Después de finalizar la repetición de la medición, seleccione  y continúe con la vista Resultados. Ahora verá los resultados de las mediciones actualizados.

Best fit around 0, all circles 15:28 mm 

#	°	A	B	Statistics
1	0.0	0.01	0.02	Max
2	22.5	0.02	0.00	0.02
3	45.0	0.00	-0.02	Min
4	67.5	-0.01	-0.02	-0.02
5	90.0	0.00	-0.01	Peak-peak
6	112.5	0.00	0.00	0.04
7	135.0	0.00	0.00	Standard deviation
8	157.5	0.00	0.00	0.01
9	180.0	0.00	0.01	Flatness RMS
10	202.5	0.01	0.02	0.01
11	225.0	0.01	0.02	Points/circle
12	247.5	0.02	0.02	16
13	270.0	0.01	0.02	



Nota: Esta función también puede utilizarse con mediciones guardadas. Seleccione  (en la vista Inicio y en el Panel de control) para abrir mediciones guardadas.



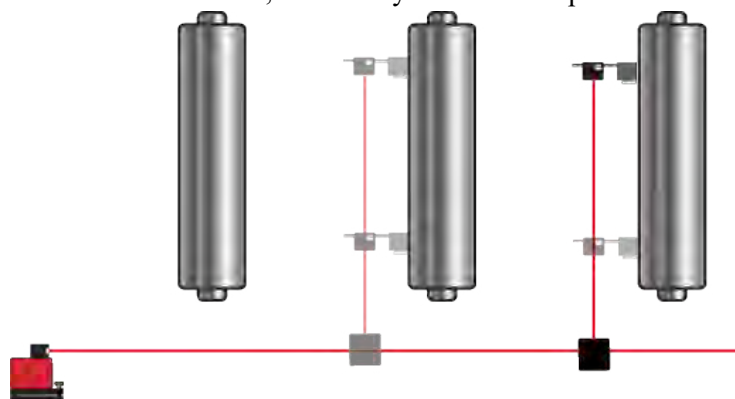




# PARALELISMO A

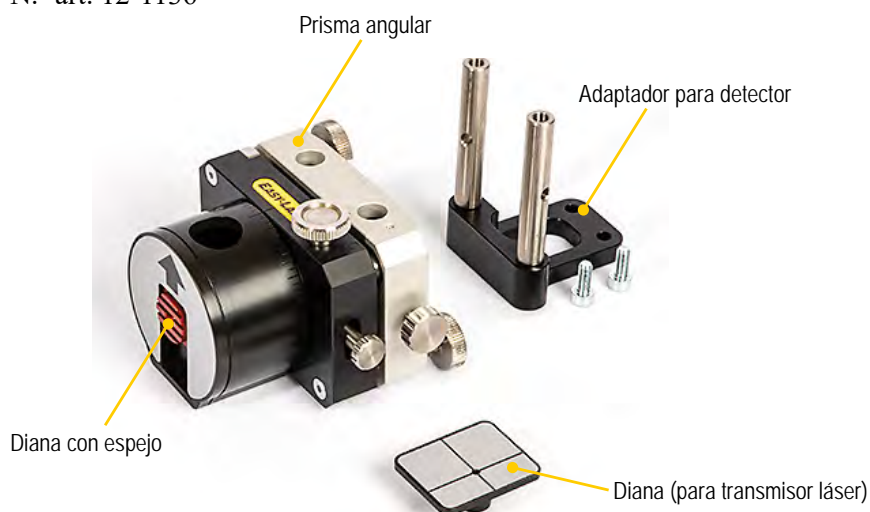


Entre los ejemplos de medición del paralelismo se encuentran las mediciones que se realizan para comprobar el paralelismo entre rodillos y otras superficies, en elementos tales como máquinas de fabricación de papel, prensas de impresión, laminadoras de chapa, etc. Otros ejemplos son los rieles aéreos, los raíles y las mesas de prensa.

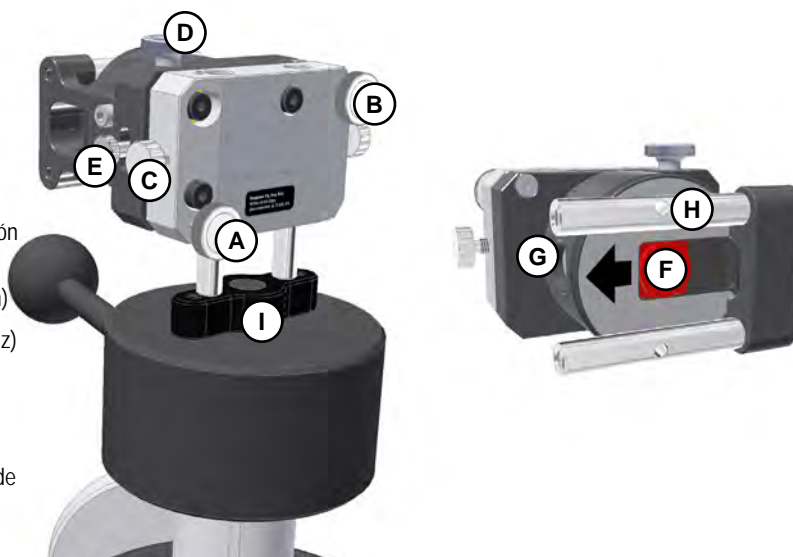


## Prisma angular

N.º art. 12-1136



- (A) Ajuste vertical (paso)
- (B) Ajuste horizontal (guinada)
- (C) Bloqueo de las varillas
- (D) Ajuste de precisión de la rotación
- (E) Bloqueo para el ajuste de precisión de la rotación (desbloquear para deshabilitar el ajuste de precisión)
- (F) Diana con espejo (entrada del haz)
- (G) Salida del haz
- (H) Adaptador para detector
- (I) Adaptador para montaje en trípode (n.º art. 01-2232)





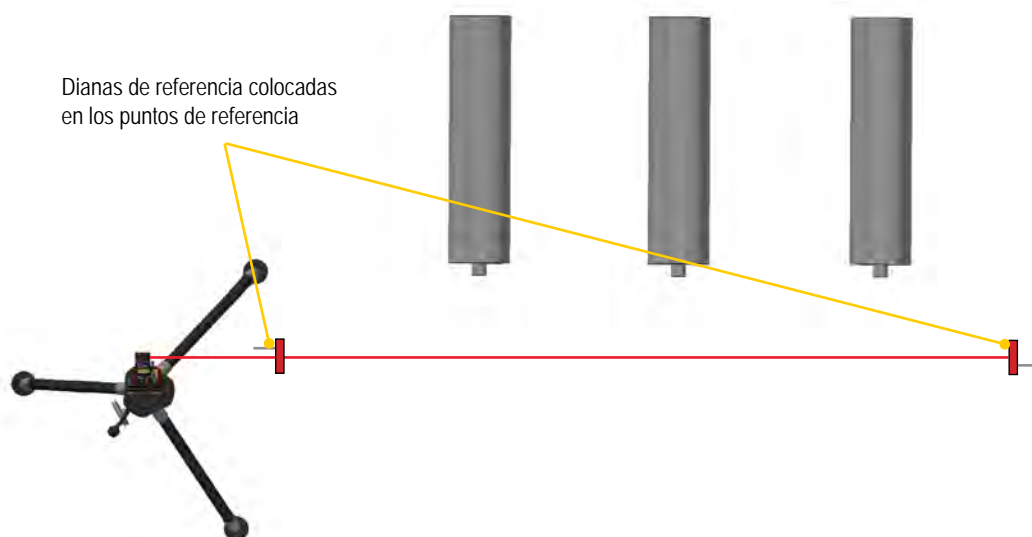
## Configuración del prisma y el láser

1. Nivele el láser con ayuda del nivel de burbuja.

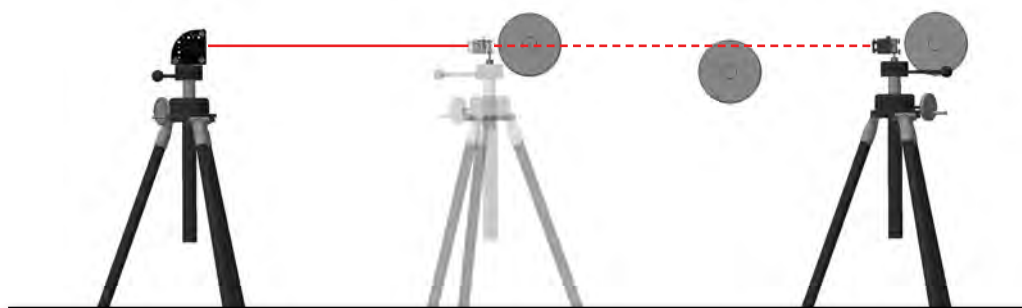


2. Dirija el haz láser a lo largo de la máquina y en perpendicular a los objetos que desee medir. Use dianas o detectores para establecer la línea de referencia (línea de nivel).

Si desea obtener más información sobre la configuración del láser, consulte el documento «Guía de aplicación de rodillos» de Easy-Laser.



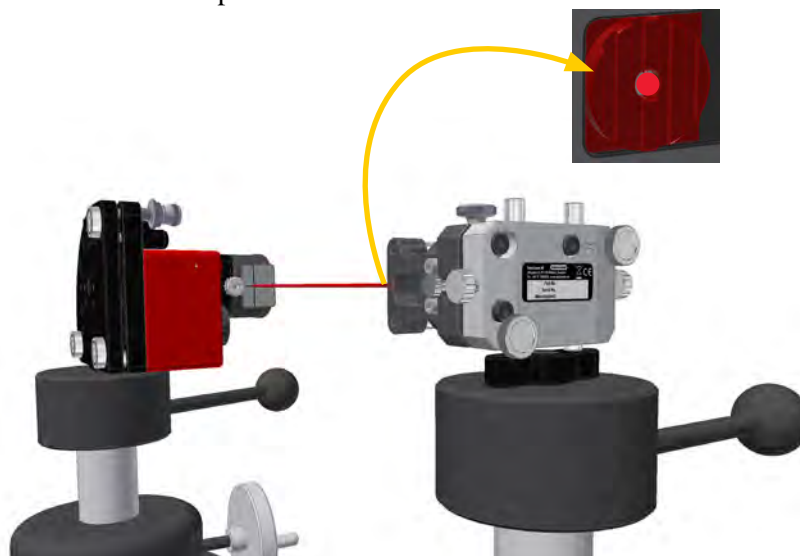
3. Monte el prisma en el trípode y colóquelo cerca del láser.
4. Asegúrese de que el láser y el prisma se encuentren a la misma altura.
5. Acerque el trípode con el prisma al rodillo que desee medir.  
(Nota: A una distancia de 200 mm como mínimo con respecto al láser).



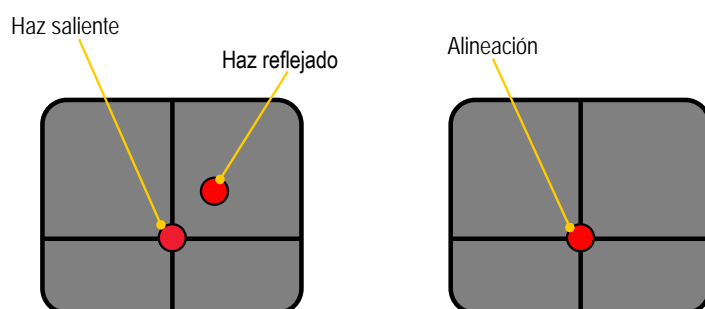
6. Mueva el haz láser a la diana del prisma.



7. Alinee el prisma angular con el haz láser; el haz debe incidir en el centro de la diana cerrada del prisma.



8. Ajuste el prisma en vertical (paso) y en horizontal (guiñada) hasta que el reflejo del haz láser incida en el centro de la diana del láser.



9. Abra la diana del prisma e inicie la medición.



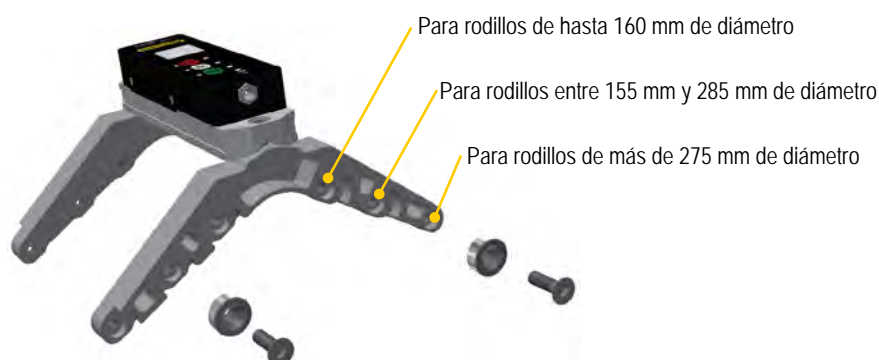
# Nivel de precisión

El nivel de precisión se utiliza para medir el valor vertical. Se puede prescindir de él en la medición de un rodillo o de todos ellos. Consulte también el apartado “*Nivel de precisión E290 (opcional)*” en la página 155.

## Soporte para distintos tamaños de rodillo

Utilice el soporte para asegurarse de que el nivel de precisión apoya bien en el rodillo. Monte las ruedas en la posición adecuada y calibre el nivel de precisión.

**Si cambia la posición de las imanes, tendrá que volver a calibrar el nivel.**



## Calibración del nivel de precisión

1. Coloque el nivel de precisión en el rodillo de referencia. Haga una marca en el rodillo para asegurarse de que colocará el nivel en la misma posición.
2. Pulse y seleccione «Calibración». Espere.
3. Espere a que el valor se estabilice (unos 15 segundos). Pulse .
4. Gire 180° el nivel.
5. Espere a que el valor se estabilice (unos 15 segundos). Pulse . El nivel está calibrado. La calibración se conserva aunque se apague el nivel de precisión.



### Nota:

Si utiliza el nivel de precisión, deberá mantenerlo encendido durante toda la medición.

## Configuración de la conexión inalámbrica



Asegúrese de que el nivel de precisión está conectado a la unidad de visualización a través de la conexión inalámbrica.

1. Seleccione y para abrir el Panel de control.
2. Seleccione .
3. Seleccione para buscar unidades inalámbricas.



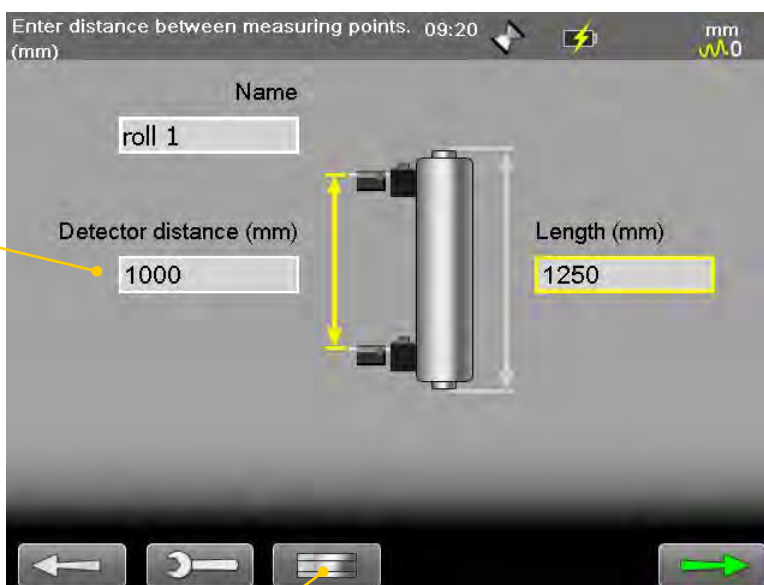
# Medición

## Introducción de las distancias

1. Escriba un nombre o conserve el predeterminado. Pulse .
2. Introduzca la distancia entre los detectores. Mida entre las varillas.
3. Pulse  para ir a la vista Medición o utilice el botón de navegación para introducir la distancia entre los puntos de ajuste.

Esta distancia no es obligatoria. Si deja el espacio en blanco, se rellenará con el valor de distancia entre los detectores.

Seleccione una distancia lo más grande posible.  
El resultado de la medición será aún más preciso.




Botón de alternancia. Mostrar raíl o rodillo.



### Medición del valor vertical

El valor vertical se mide con el nivel de precisión. Para que el resultado de la medición sea correcto, es muy importante que coloque el nivel en la misma dirección en todos los rodillos.

- 1. Ajuste el nivel de precisión hasta que la flecha amarilla quede dentro de la zona verde.
- 2. Espere a que el valor se estabilice (unos 15 s).
- 3. Pulse  para registrar el valor de medición.



¡Coloque el nivel de precisión en la misma dirección en todos los rodillos!

El valor se muestra en mm/m o en pulgadas/pie. Si no es posible registrar el valor, la burbuja cambia a color rojo y el valor se muestra en grados. Para cambiar la unidad de medida, consulte el apartado “Unidades y resolución” en la página 16.

Measure roll #1 (roll 1)

13:09

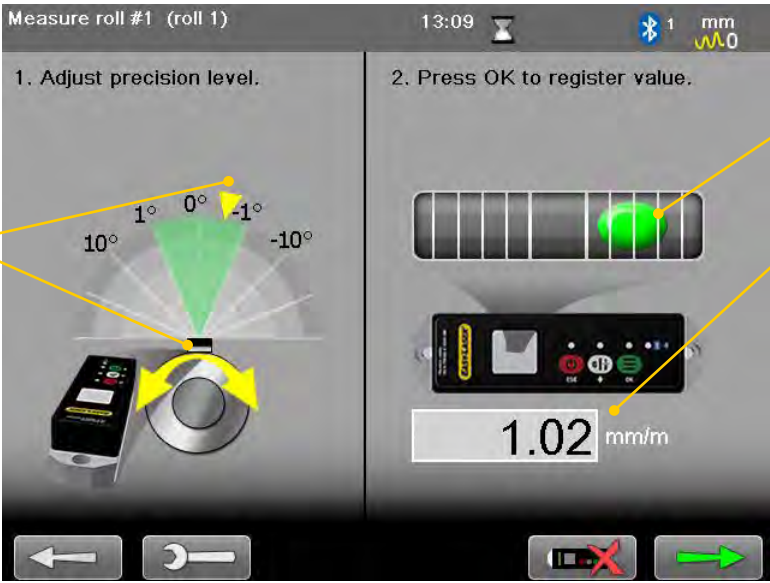
Bluetooth icon

1 mm

0

1. Adjust precision level.

2. Press OK to register value.







Ajuste dentro de la zona verde

La burbuja cambia al color verde cuando se puede registrar un valor.

El valor se puede visualizar en mm/m o pulgadas/pie.

### Botones de función

	Volver a la vista Distancias.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	Omitir el uso del nivel de precisión en la medición de <b>todos los rodillos</b> . La función se puede volver a activar desde la vista de resultados.
	Continuar. Omitir el uso del nivel de precisión en la medición de <b>este rodillo</b> .

### Omitir el uso del nivel de precisión

El sistema permite no utilizar el nivel de precisión. En tal caso, la vista de resultados no presentará ningún valor vertical.






### Nota:

Si utiliza cables para conectar los detectores, desconecte el cable de la unidad de visualización antes de realizar la medición con el nivel de precisión.

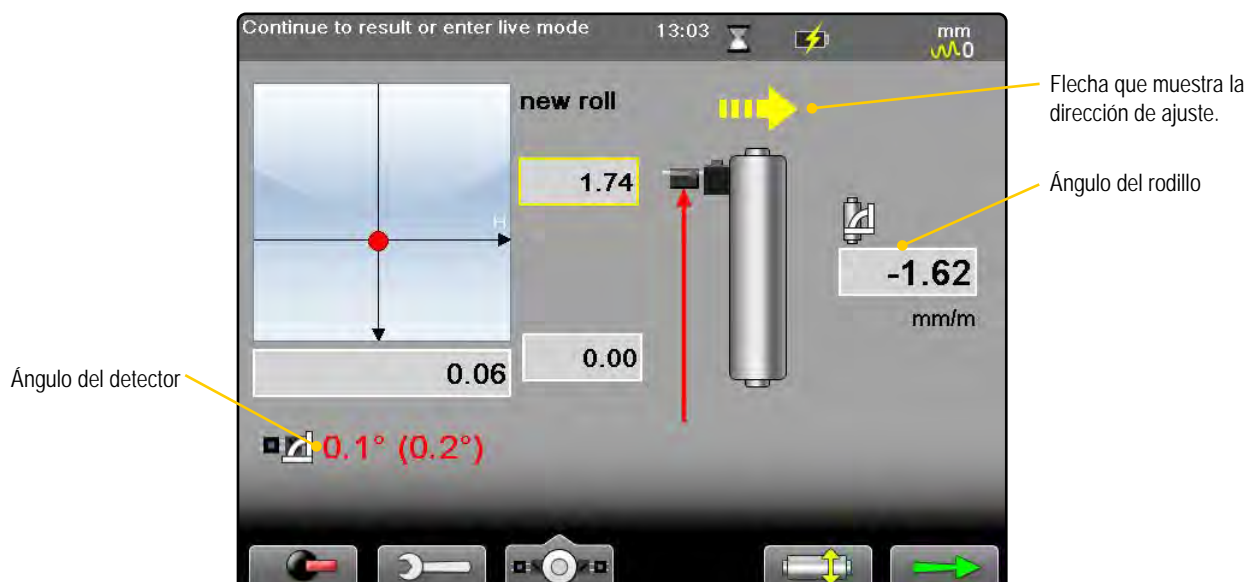


## Medición del valor horizontal










El valor horizontal se mide con el detector.

1. Coloque el detector en el rodillo. La unidad de visualización reconocerá automáticamente cómo está colocado el detector. Si desea modificar la posición, use .
2. Utilice las teclas de navegación para modificar la posición de medición activa.
3. Ajuste el ángulo del haz láser a lo largo del rodillo.  
Consulte el apartado “Configuración del prisma y el láser” en la página 116.
4. Ajuste el haz láser con el prisma hasta que incida en el centro del objetivo.
5. Pulse  para registrar la primera posición.
6. Traslade el detector a la segunda posición.
7. Pulse  para registrar la segunda posición. El sistema indica el ángulo del rodillo.
8. Pulse  para ir a la vista Resultados. O seleccione  para ajustar el rodillo.

Desde la vista resultados, seleccione  y  para añadir otro rodillo.






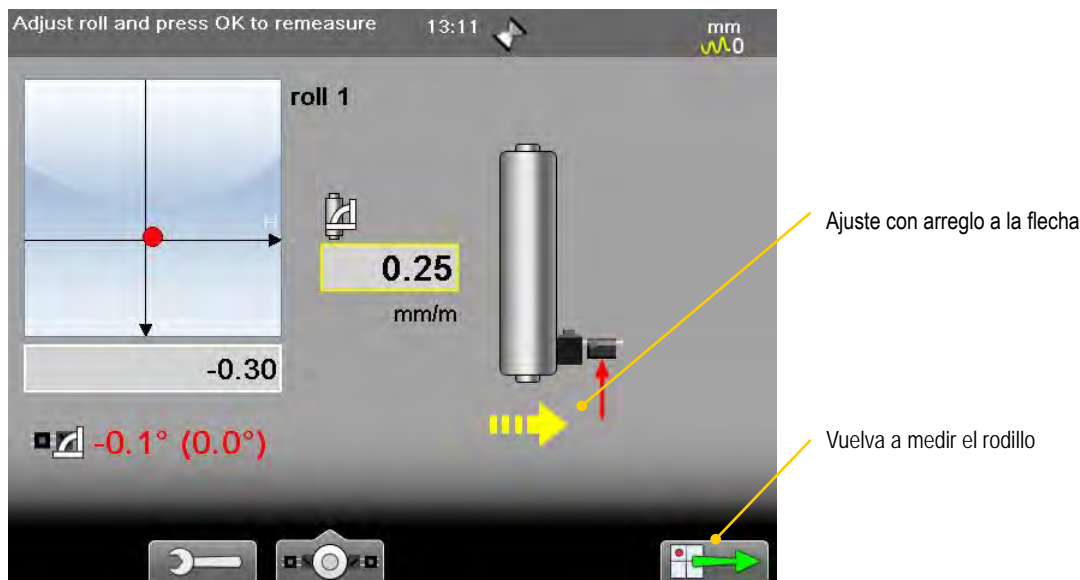
### Botones de función

	Eliminar el último punto de medición registrado.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	 Reconocimiento automático. La unidad de visualización reconoce cómo está colocado el detector.  El detector está colocado en el lado derecho.  El detector está colocado en el lado izquierdo.
	Ir a la vista de ajuste en tiempo real. Consulte el apartado “Ajuste en tiempo real de rodillos” en la página 122.
	Ir a la vista Resultados.
	Ir a la vista Ajuste. Después de ajustar un rodillo, es necesario repetir la medición.



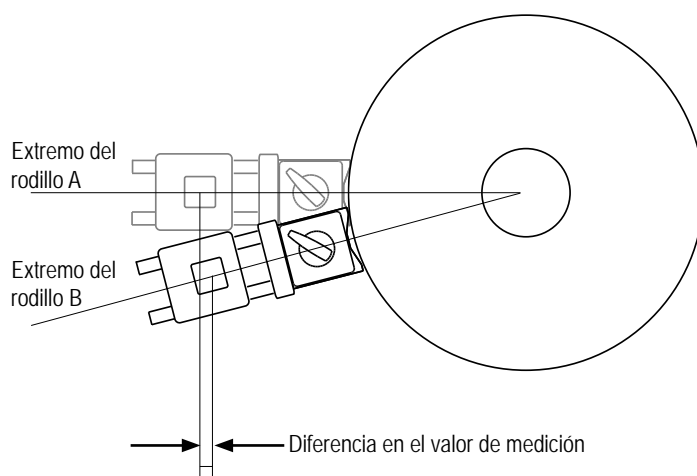
## Ajuste en tiempo real de rodillos

1. Desde la vista Medición, seleccione  para ajustar el rodillo en tiempo real.
2. Debe ajustar el rodillo como indica la flecha.
3. Pulse  o  para continuar. Se mostrará la vista Medición y el sistema le indicará que debe repetir la medición en el rodillo ajustado para poder continuar.



## Ángulo del detector

En las mediciones del paralelismo, la posición del detector afecta al valor de medición. Por este motivo, es importante colocar el detector en el mismo ángulo en las posiciones de medición 1 y 2. En efecto, en un radio de 500 mm, una desviación angular de  $1^\circ$  provoca una diferencia de 0,1 mm en el valor de medición.

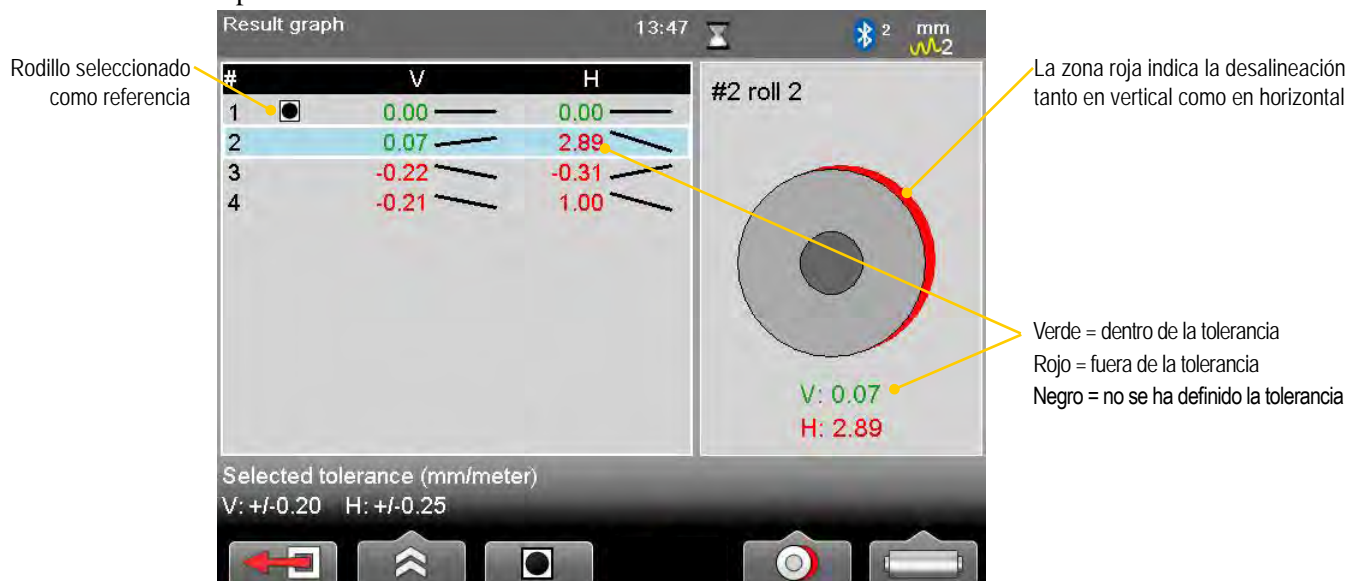




# Resultado

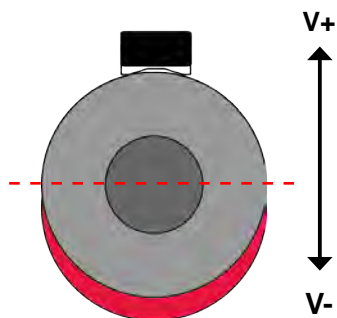
## Vista Tabla

La vista predeterminada es la de tabla.



### Valores verticales

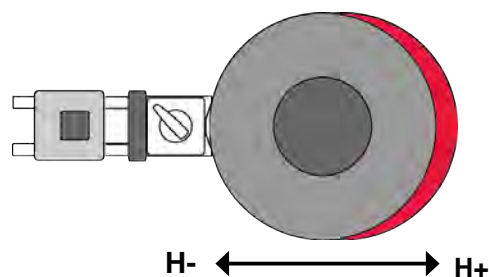
El valor vertical se mide con el nivel de precisión.



En este ejemplo, el rodillo tiene un valor vertical negativo.

### Valores horizontales

El valor horizontal se mide con el detector. Al leer el valor horizontal, sitúese mirando al transmisor láser desde el rodillo. Así el valor se corresponderá con el programa de medición seleccionado.

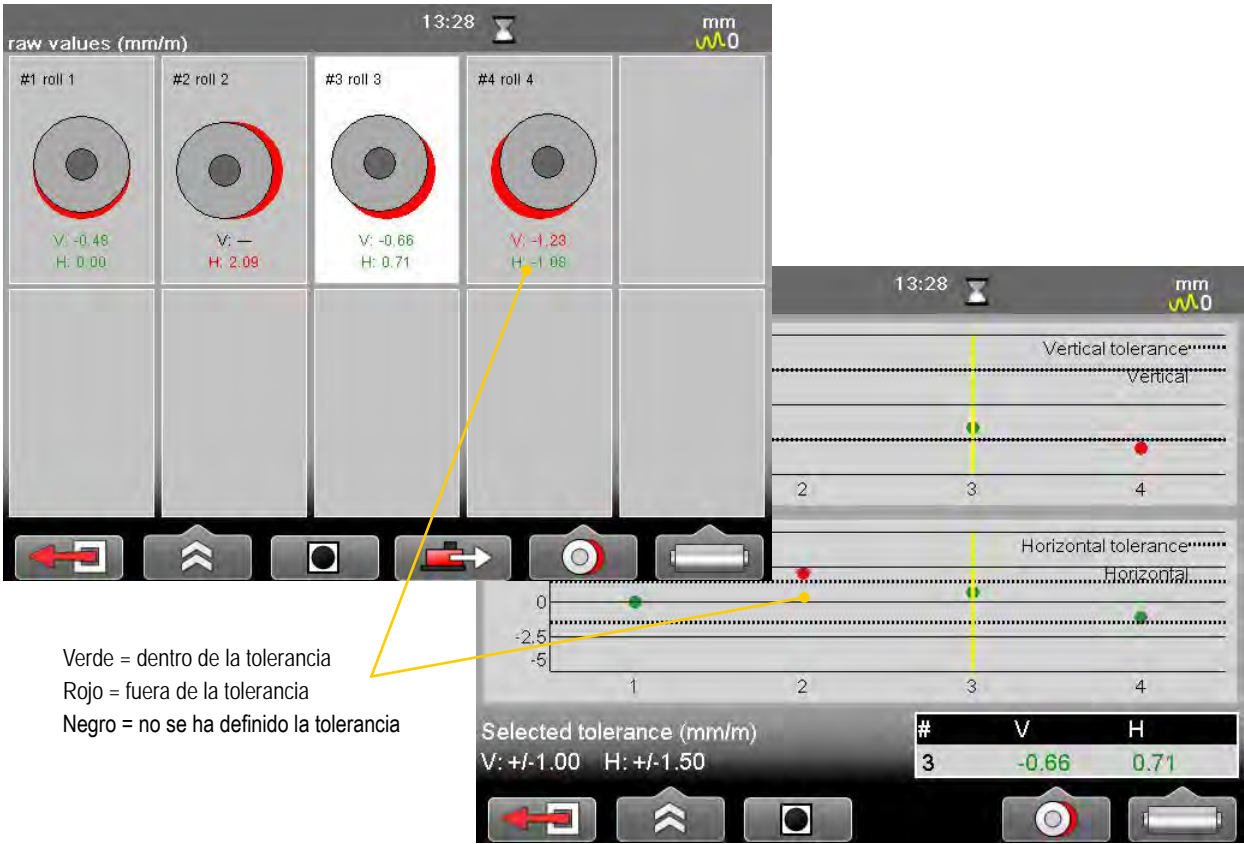


En este ejemplo, el rodillo tiene un valor horizontal positivo.



Vistas Lateral y Gráfica

La vista Lateral y la vista Gráfica son opciones muy adecuadas para obtener una vista panorámica de todos los rodillos.



Botones de función

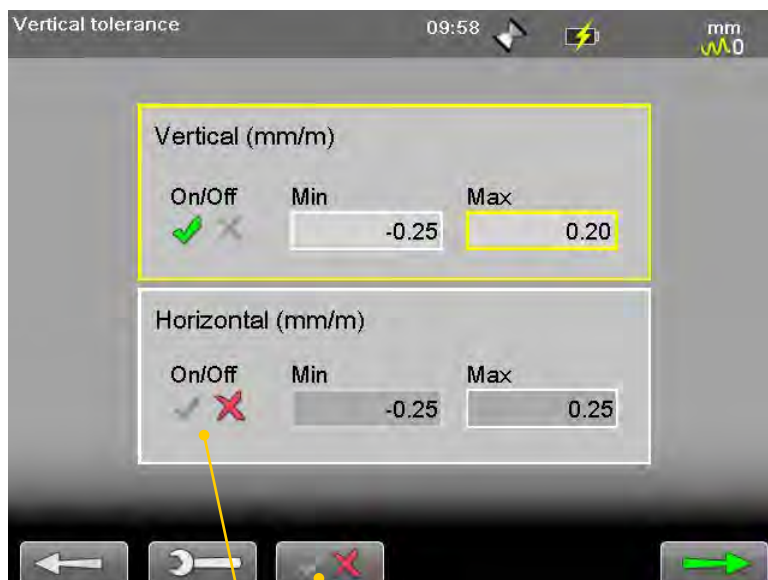
	Salir del programa.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	“Manipulación de archivos de medición” en la página 11.
	Consulte el apartado “Tolerancia” en la página 125.
	Modificar la distancia o el nombre de un rodillo.
	Activar/desactivar el nivel de precisión.
	Botón de alternancia. Permite establecer el rodillo seleccionado como referencia. También se puede pulsar
	Mostrar los resultados como vista Tabla.
	Mostrar los resultados como vista Lateral.
	Mostrar los resultados como vista Gráfica.
	Añadir otro rodillo y medirlo.
	Ajustar o volver a medir el rodillo seleccionado.



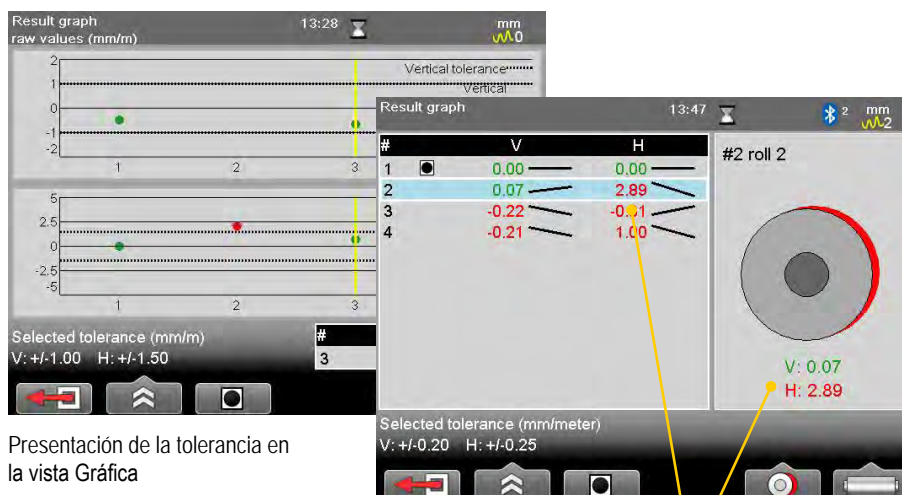
## Tolerancia

Selecione  y  para definir la tolerancia.

- El valor máximo debe ser mayor que el valor mínimo.
- Si utiliza el sistema métrico (mm), puede incluir hasta dos decimales.
- Si utiliza el sistema imperial (pulgadas/pie), puede incluir hasta cuatro decimales.



La tolerancia se puede definir y luego desactivar.  
Si la desactiva, no se utilizará en la medición.



Presentación de la tolerancia en la vista Gráfica

Presentación de la tolerancia en la vista Tabla





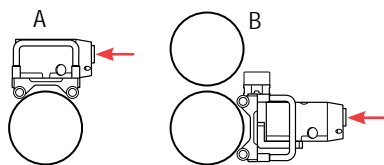


# PARALELISMO B



El programa Paralelismo B se utiliza para cambiar y alinear rápidamente rodillos en, por ejemplo, prensas de impresión, máquinas de fabricación de papel y máquinas convertidoras.

Con el sistema Easy-Laser® E975, el programa ofrece una precisión de  $\pm 0,02$  mm/m (0,001 grados).

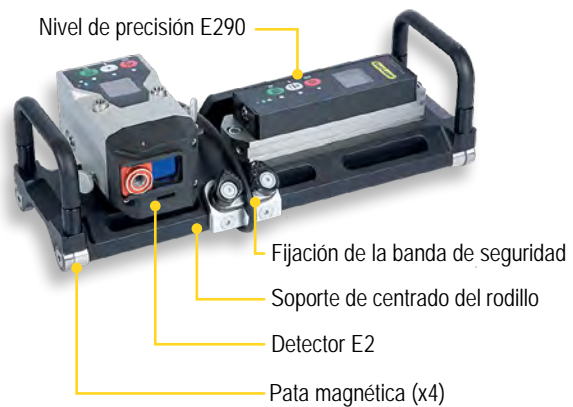


Opciones de montaje de las unidades:

A: Colocación en la parte superior

B: Colocación en la parte frontal.

Si el espacio en la parte superior es limitado.



Primero se mide el ángulo vertical y después, el horizontal. La distancia máxima entre transmisor y detector es de 20 metros. Los rodillos se pueden montar a distintas alturas.

## Montaje de la banda de seguridad

1. Afloje las fijaciones de la banda de seguridad.
  2. Coloque el extremo de la banda de seguridad sobre el orificio.
  3. Vuelva a apretar las fijaciones. Asegúrese de que la banda de seguridad está bien sujeta.
- Antes de cada medición, compruebe que la banda de seguridad no presenta daños.






Coloque la banda de seguridad sobre el orificio.



# Preparativos

El nivel de precisión se utiliza para medir el valor vertical. Se puede prescindir de él en la medición de un rodillo o de todos ellos. Si utiliza el nivel de precisión, deberá mantenerlo encendido durante toda la medición.

## Calibración del nivel de precisión

1. Coloque el soporte con el nivel de precisión en el rodillo de referencia. Haga una marca en el rodillo para asegurarse de que colocará el nivel en la misma posición.
  2. Pulse  y seleccione «Calibración». Espere.
  3. Espere a que el valor se estabilice. Pulse .
  4. Gire 180° el nivel.
  5. Espere a que el valor se estabilice. Pulse . El nivel está calibrado.
- La calibración se conserva aunque se apague el nivel de precisión.







Consulte también el apartado «Nivel de precisión E290» en la página 219. Consulte también el apartado «Nivel de precisión E290 (opcional)» en la página 155.

### Nota:









Si utiliza el nivel de precisión, deberá mantenerlo encendido durante toda la medición.

## Configuración de la conexión inalámbrica

Asegúrese de que el nivel de precisión está conectado a la unidad de visualización a través de la conexión inalámbrica.

1. Seleccione  y  para abrir el Panel de control.
2. Seleccione .
3. Seleccione  para buscar unidades inalámbricas.

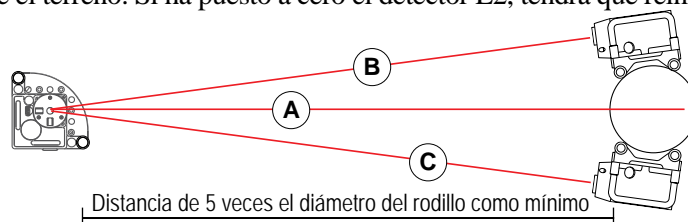
Consulte también el apartado «Configuración de la conexión inalámbrica» en la página 21.

Unit serial	Connect	
75864		
95456		
72409		
59048		



## Calibración del detector E2

El detector se entrega montado y calibrado de fábrica. Si lo afloja, tendrá que calibrarlo sobre el terreno. Si ha puesto a cero el detector E2, tendrá que reiniciarlo antes de calibrarlo.



1. Coloque el transmisor láser paralelo al rodillo (A) y nivélelo con ayuda del nivel de burbuja. La distancia entre el rodillo y el transmisor láser debe ser como mínimo de cinco veces el diámetro del rodillo.
2. Coloque el soporte con el detector en la parte superior de un rodillo (B). El diodo verde del detector se encenderá cuando el haz láser incida en el detector.
3. Nivele el láser al valor  $H \pm 1 \text{ mm/m}$ .
4. Pulse y seleccione «Calibración».
5. Seleccione Horizontal y pulse para registrar un valor.
6. Coloque el soporte con el detector en la parte inferior del rodillo (C).
7. Pulse para registrar un valor.
8. Pulse para aceptar el valor de desviación.



Nivele el transmisor láser

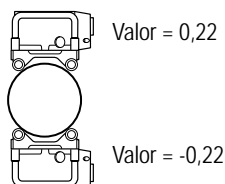


Pulse y seleccione «Calibración».

El detector se ha calibrado y el signo **Hc** aparece en la pantalla. La calibración se conserva aunque se apague el detector.

### Prueba de calibración

El procedimiento para comprobar la calibración es muy sencillo. Coloque el detector en la parte superior de un rodillo. Anote el valor. Coloque el detector en la parte inferior del rodillo y lea el valor. Si obtiene, por ejemplo, un valor de 0,22 en la parte superior, un detector calibrado mostrará el valor -0,22 ( $\pm 0,05 \text{ mm}$ ) en la parte inferior.



El detector está calibrado cuando el valor tiene una desviación máxima de  $\pm 0,05 \text{ mm}$ .

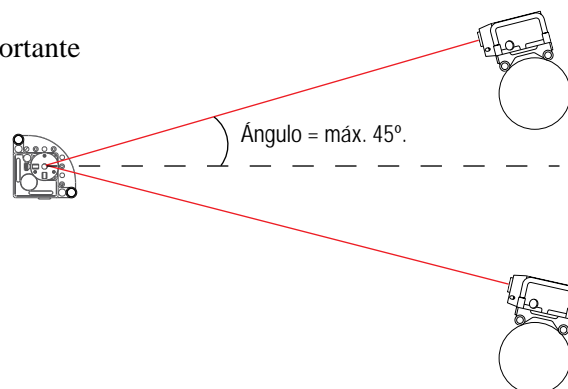
### Restablecimiento

Pulse y seleccione «Rest. fábrica» para volver a los valores de fábrica.




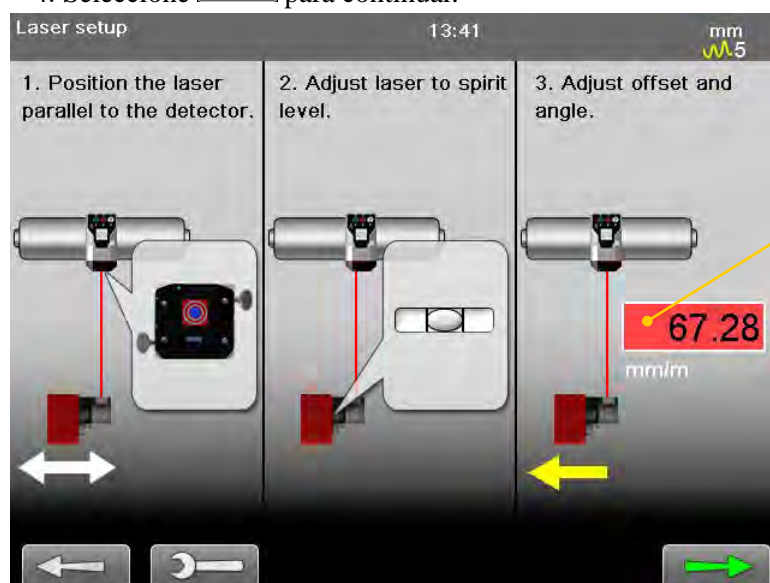
## Instalación del láser

Para obtener una buena línea de referencia, es importante instalar correctamente el láser. El diodo verde del detector se encenderá cuando el haz láser incida en el detector.




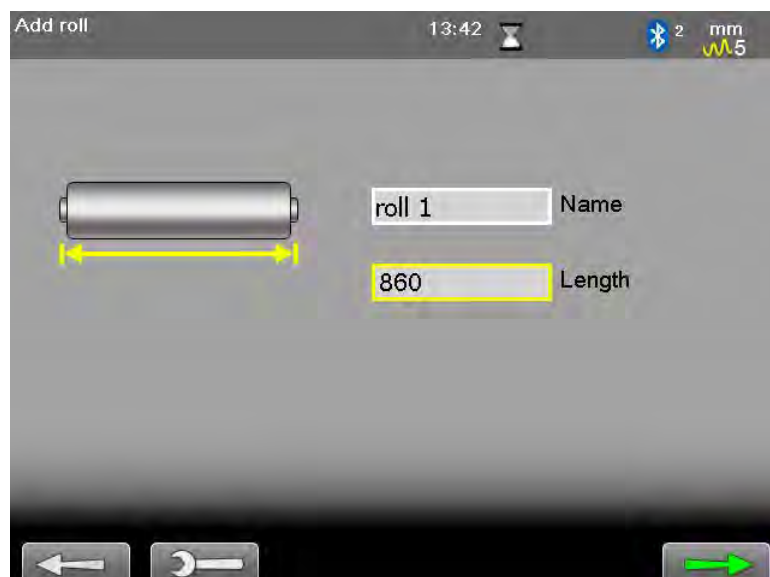
El ángulo entre los rodillos no debe ser superior a  $\pm 45$  grados, consulte la imagen.

1. Ajuste la desviación moviendo el transmisor láser.
2. Ajuste el transmisor láser con arreglo al nivel de burbuja.
3. Ajuste la desviación y el ángulo. El cuadro que muestra el valor debe presentar un fondo verde para poder continuar.
4. Seleccione  para continuar.



## Introducción de las distancias

1. Escriba un nombre o conserve el predeterminado.
2. Introduzca la distancia entre los puntos de ajuste. Este paso no es obligatorio.
3. Pulse  para continuar.







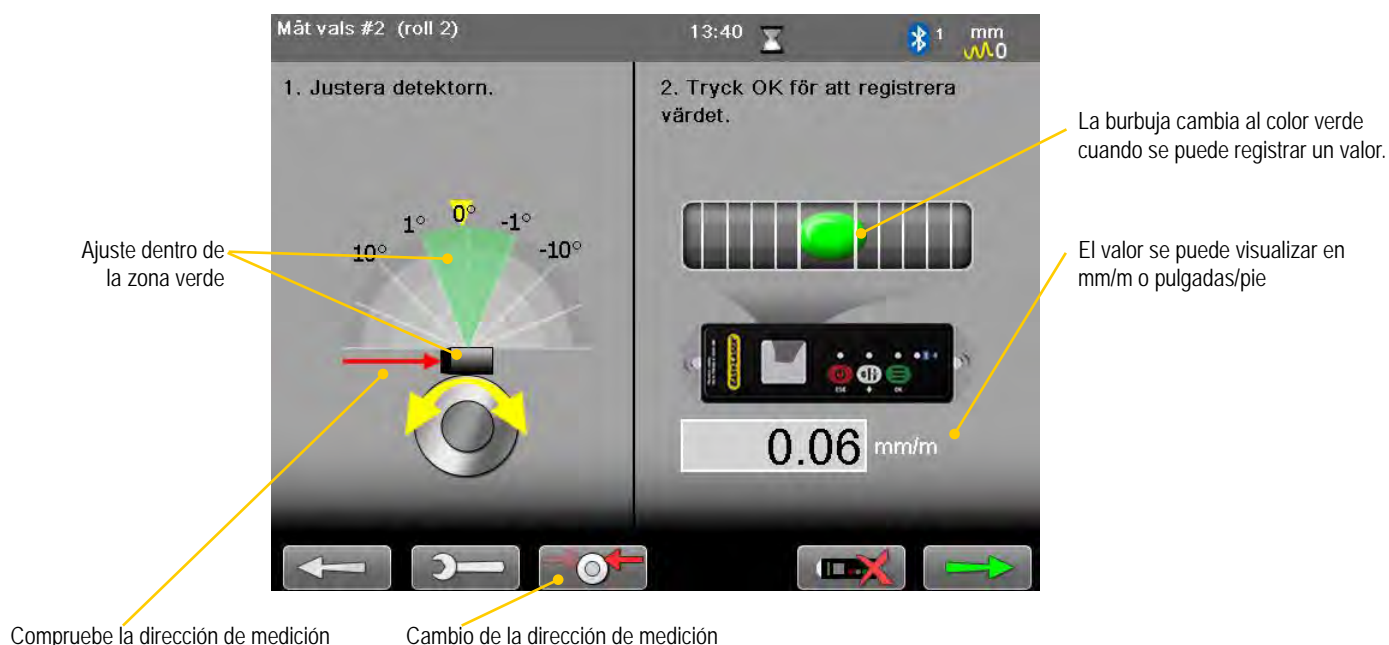
# Medición

## Medición del valor vertical






El valor vertical se mide con el nivel de precisión.

1. Compruebe la dirección de medición. Use  para **cambiar la dirección** si es necesario.
2. Ajuste el soporte hasta que la flecha amarilla quede dentro de la zona verde. Consulte la imagen.
3. Espere a que el valor se estabilice (unos 15 s).
4. Pulse  para registrar el valor de medición.

El valor se muestra en mm/m o en pulgadas/pie. Si no es posible registrar el valor, la burbuja cambia a color rojo y el valor se muestra en grados. Para cambiar la unidad de medida, consulte el apartado “Unidades y resolución” en la página 16.




### Botones de función

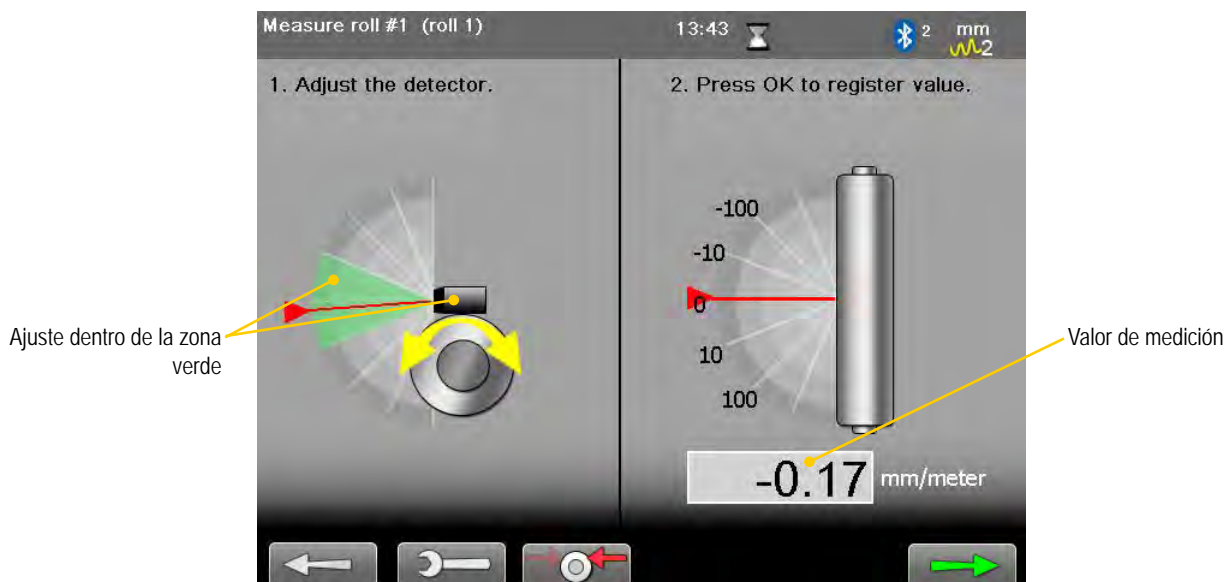
	Volver a la vista Distancias.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	Consulte el apartado “Cambio de la dirección de medición” en la página 132.
	Omitir el uso del nivel de precisión en la medición de <b>todos los rodillos</b> . La función se puede volver a activar desde la vista de resultados. Utilice esta función con cuidado; el valor del nivel se utiliza para calcular el valor horizontal.
	Continuar sin medir <b>este rodillo</b> con el nivel de precisión.



## Medición del valor horizontal


El valor horizontal se mide con el detector E2.

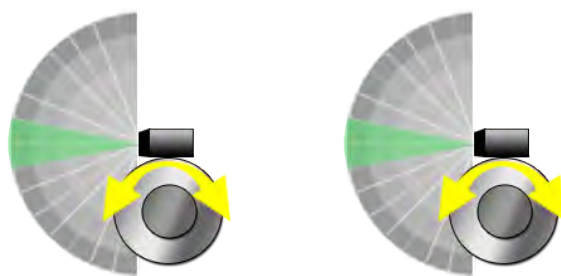
1. Ajuste el soporte/rodillo hasta que el haz láser incida en el detector.  
Debe estar en la zona verde para poder realizar la medición.
2. Pulse  para registrar el valor de medición. La pantalla mostrará la vista Resultados.



## Cambio de la dirección de medición

La dirección de medición se puede cambiar. No obstante, para obtener una medición precisa al cambiar de dirección, es importante calibrar previamente el nivel de precisión. Consulte el apartado “*Calibración del nivel de precisión*” en la página 128.

Seleccione  para cambiar la dirección.

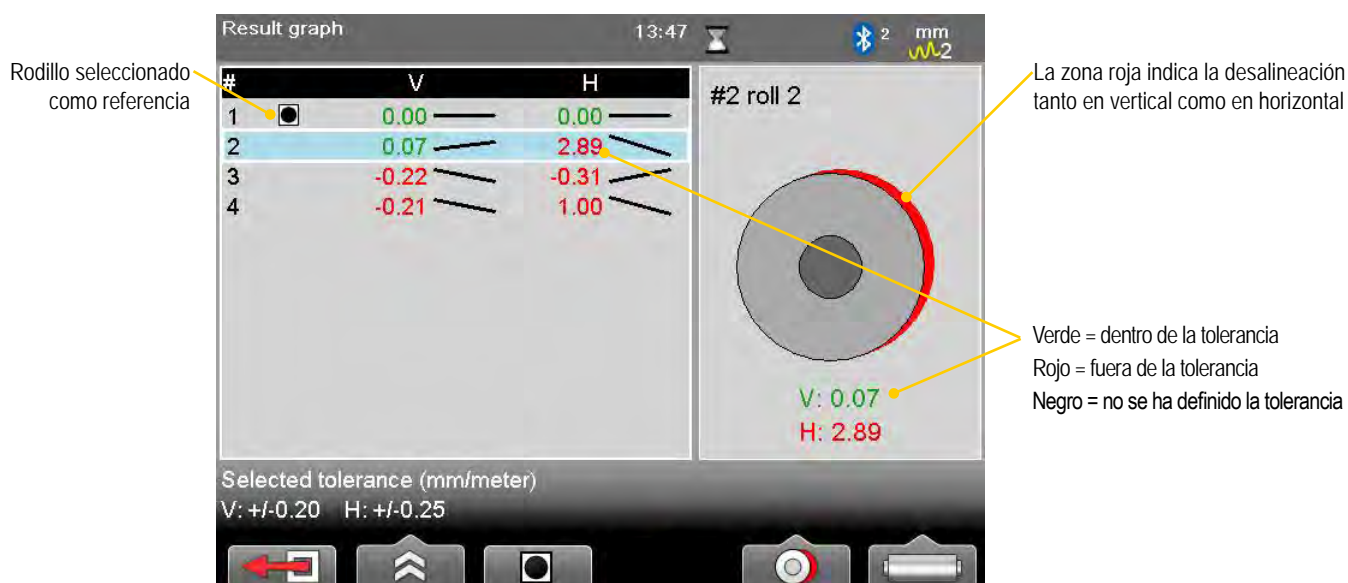




# Resultado

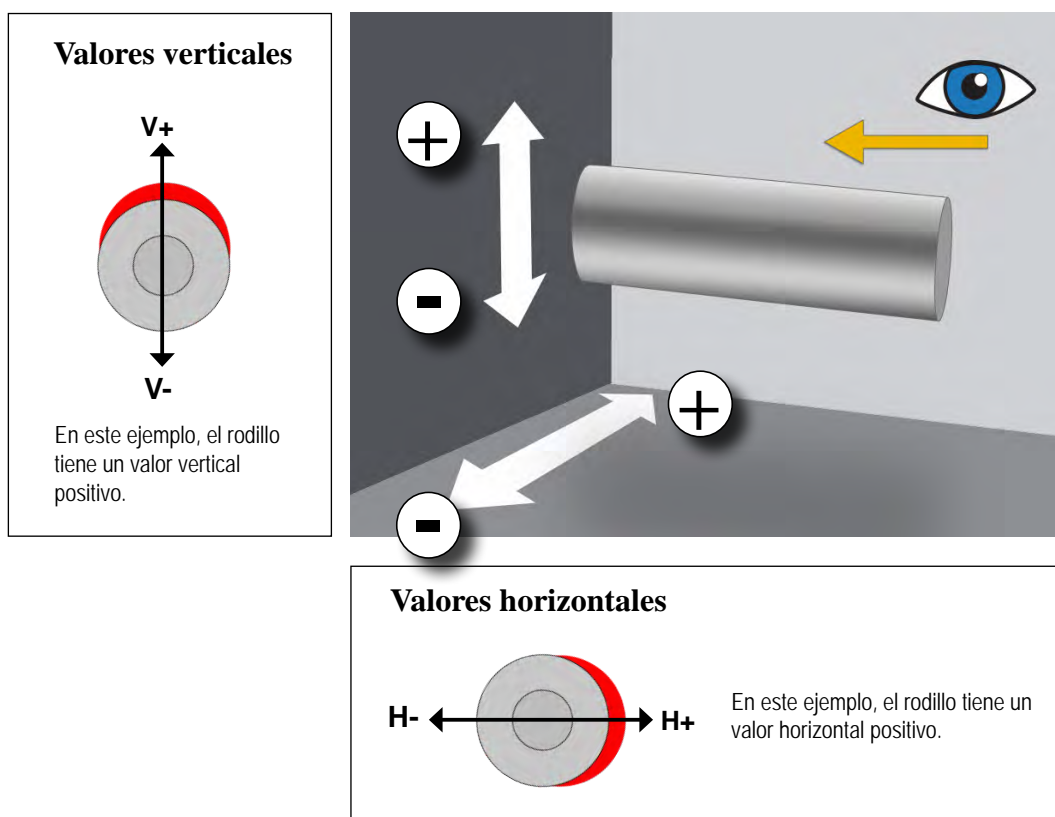
## Vista Tabla

La vista predeterminada es la de tabla.



## Lectura de los valores

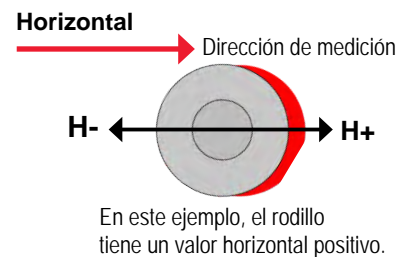
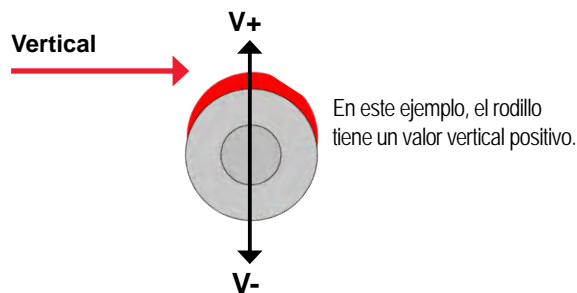
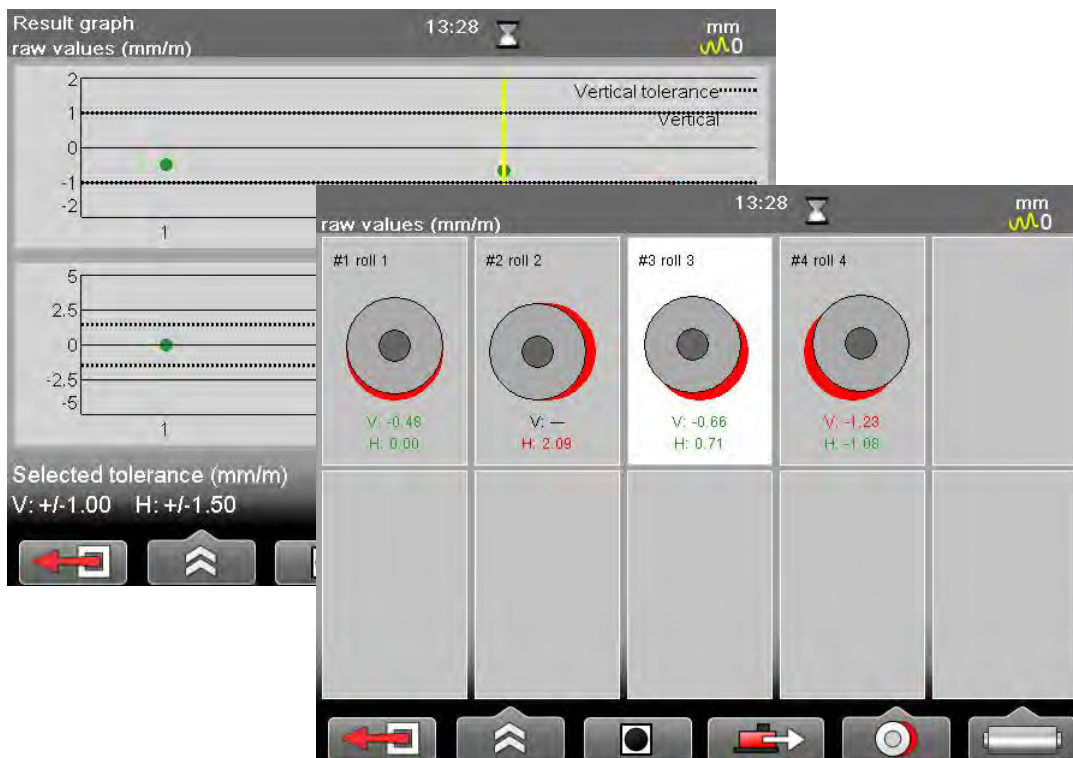
Para leer los valores, colóquese frente al rodillo como se muestra a continuación. Así el valor se corresponderá con el programa de medición seleccionado.





## Vistas Lateral y Gráfica

La vista Lateral y la vista Gráfica son opciones muy adecuadas para obtener una vista panorámica de todos los rodillos.



### Botones de función

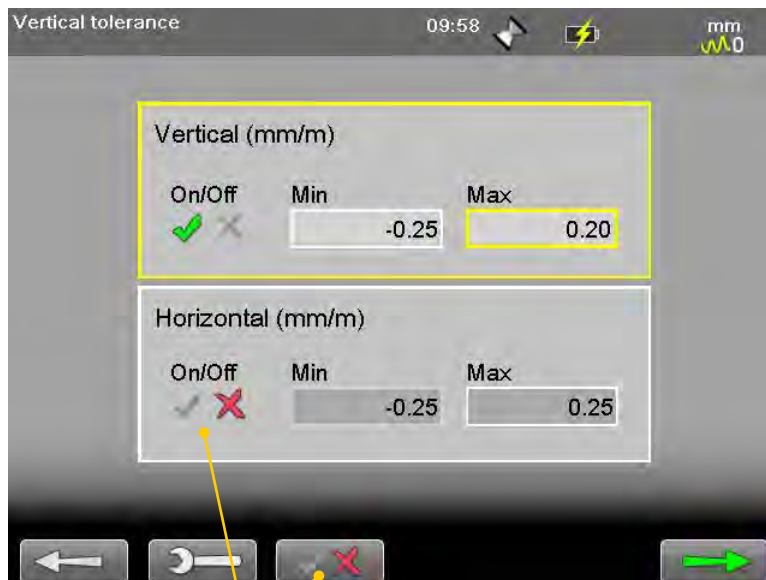
	<b>Salir del programa.</b> Para volver a medir el rodillo, seleccione
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15. Consulte el apartado “Manipulación de archivos de medición” en la página 11. Consulte el apartado “Tolerancia” en la página 135. Modificar la distancia o el nombre de un rodillo. Activar/desactivar el nivel de precisión.
	Permite establecer el rodillo seleccionado como referencia. También se puede pulsar .
	Mostrar los resultados como vista Tabla. Mostrar los resultados como vista Lateral. Mostrar los resultados como vista Gráfica.
	Añadir otro rodillo y medirlo. Ajustar o volver a medir el rodillo seleccionado.



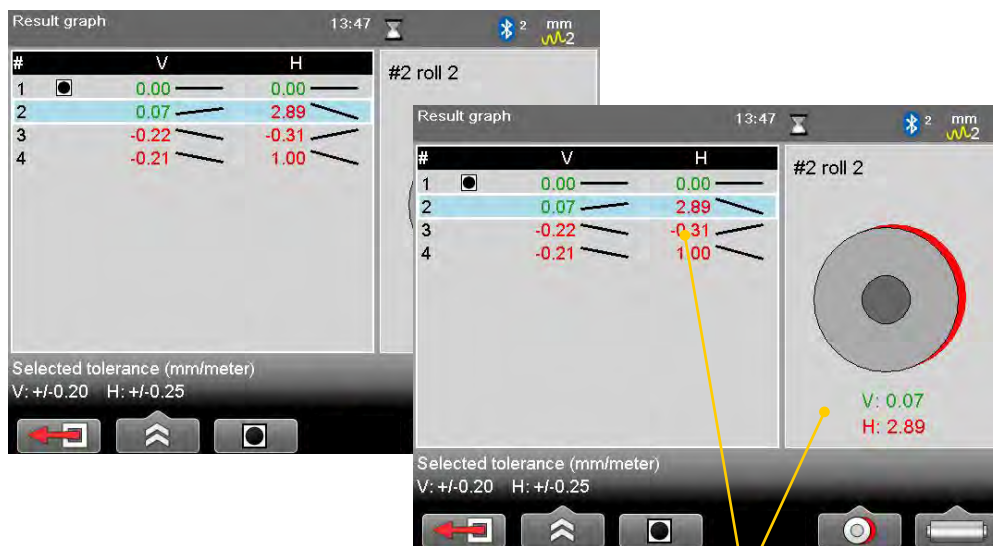
## Tolerancia

Seleccione  y  para definir la tolerancia.

- El valor máximo debe ser mayor que el valor mínimo.
- Si utiliza el sistema métrico (mm), puede incluir hasta dos decimales.
- Si utiliza el sistema imperial (pulgadas/pie), puede incluir hasta cuatro decimales.



La tolerancia se puede definir y luego desactivar.  
Si la desactiva, no se utilizará en la medición.

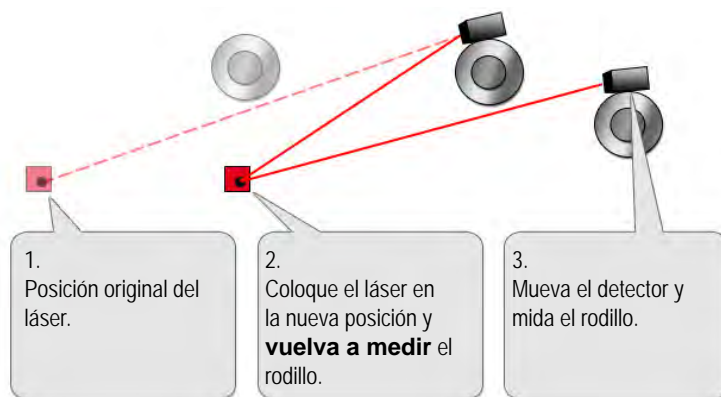


Tolerancia en la vista de tabla



## Mover láser

Desde la vista Resultado puede seleccionar Mover láser. Deberá medir de nuevo el rodillo después del movimiento.



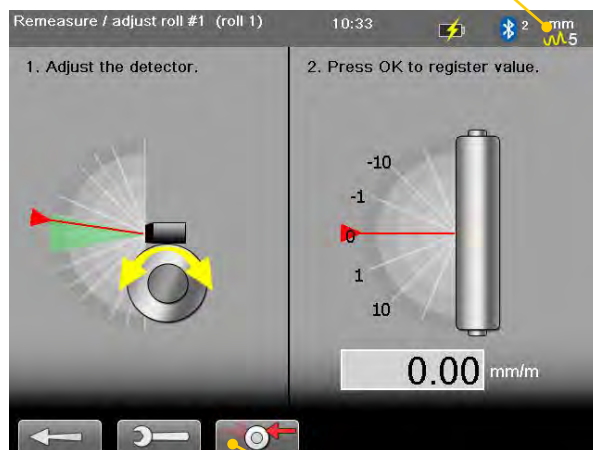
1. Seleccione . Se abrirá una vista de información. Si el rodillo se midió con un filtro inferior a 5, se mostrará una advertencia.
2. Seleccione para continuar.
3. Mueva el láser a la nueva posición. No mueva el detector todavía.
4. Vuelva a medir el rodillo. Si es necesario, seleccione para cambiar la dirección.  
Consulte el apartado "Cambio de la dirección de medición" en la página 132.
5. Seleccione y para añadir un rodillo nuevo.
6. Mueva el detector y mida el rodillo nuevo.

## Filtro

- Si el rodillo se midió con un filtro inferior a 5, se mostrará una advertencia cuando seleccione Mover láser. Puede elegir medir de nuevo el rodillo con un filtro más alto o continuar igualmente.
- Cuando se vuelve a medir un rodillo tras un movimiento, el filtro del detector se configura en 5 si se ha definido un filtro más bajo. De esta forma se garantiza la precisión del resultado.
- Después del movimiento, el filtro recupera el ajuste anterior.

Vuelva a medir el rodillo

El filtro se configura en 5 durante la nueva medición.



Cambie la dirección si es necesario.





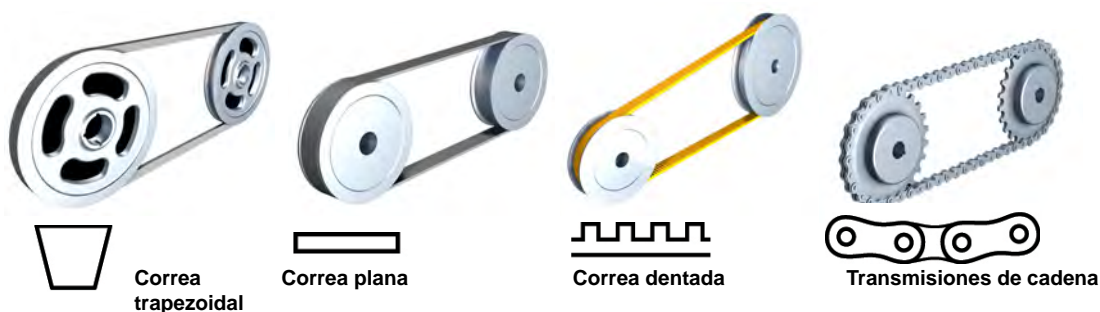
El sistema Easy-Laser® BTA consta de un transmisor láser y un detector. Los soportes magnéticos del láser y el detector simplifican el montaje del equipo. Este sistema permite alinear poleas no magnéticas, pues las unidades son muy ligeras y se pueden montar empleando cinta adhesiva de doble cara.

**Nota:**

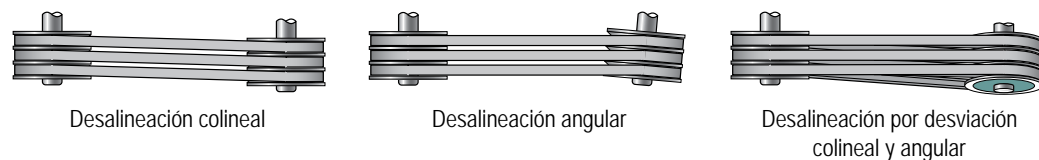
*BTA no se incluye en los sistemas Shaft o Geo, sino que se adquiere como opción.*



Se pueden alinear toda clase de poleas, sea cual sea el tipo de correa. Se pueden compensar las poleas de distintos anchos.



La desalineación puede ser por desalineación colineal o angular. Y también puede ser una combinación de ambas.





## Preparativos

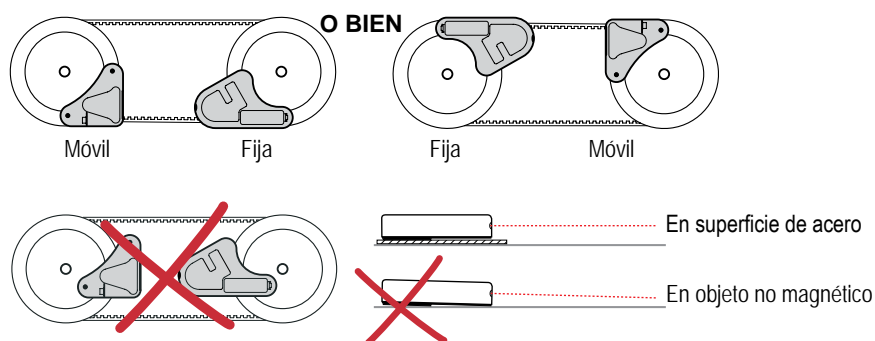
- Compruebe si hay descentramiento radial en las poleas. Si los ejes están arqueados, resulta imposible efectuar una alineación precisa.
- Compruebe si hay descentramiento axial en las poleas. Si es posible, ajuste con los tornillos de montaje de los cojinetes.
- Asegúrese de que las poleas no tienen restos de grasa ni aceite.

## Montaje de las unidades

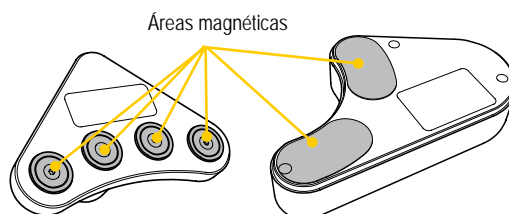
Las unidades se montan con imanes en una superficie mecanizada lisa. Los imanes son muy potentes. Intente suavizar el proceso colocando primero solamente un imán en la polea, y después el resto. Este sistema permite alinear poleas no magnéticas, pues las unidades son muy ligeras y se pueden montar empleando cinta adhesiva de doble cara.



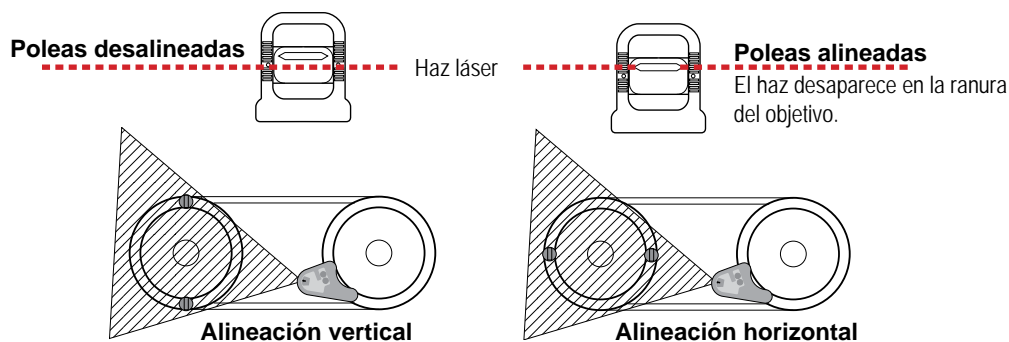
1. Instale el transmisor láser en la máquina fija.
2. Instale el detector en la máquina móvil.
3. Asegúrese de que todas las superficies magnéticas estén en contacto con la polea.



**Todas** las superficies magnéticas deben estar en contacto con el objeto.



## Alineación con objetivos









# Medición con unidad de visualización

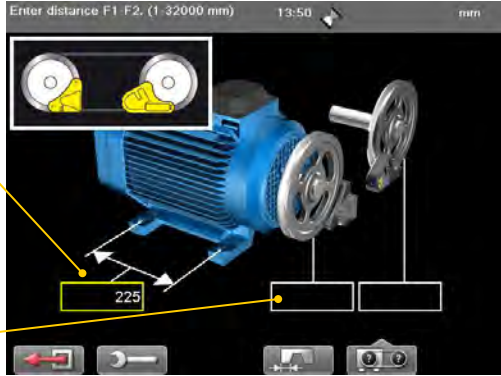
El XT190 puede usarse como una herramienta independiente, consulte “Medición sin unidad de visualización” en la página 142.

## Introducción de las distancias

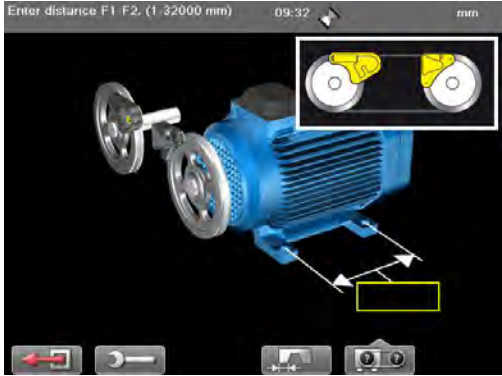
- 1. Conecte a la unidad de visualización mediante cable o utilice la batería con unidad inalámbrica.
- 2. Pulse el botón ON en el transmisor láser.
- 3. Seleccione  para abrir el programa BTA.
- 4. Seleccione  si quiere introducir el ancho de cara de la polea. Pulse .
- 5. Introduzca la distancia entre los pares de patas. Pulse .

Distancia entre pares de patas **Obligatorio**

Ancho de cara de la polea **Opcional**










La máquina móvil está a la izquierda.




La máquina móvil está a la derecha.

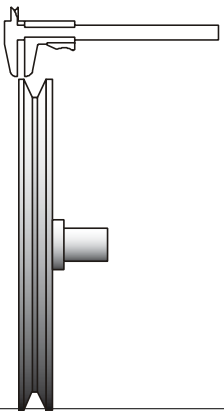
## Botones de función

	<b>Salir del programa.</b>
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15.
	<b>Ancho de cara de la polea.</b> Seleccione este botón para activar los campos si las poleas tienen distinto ancho de cara.
	Contiene un submenú. La unidad de visualización reconoce automáticamente dónde están colocadas las unidades. También puede hacerlo manualmente si lo desea.  Colocar la unidad M a la izquierda.  Colocar la unidad M a la derecha.  Regresar a la configuración automática.

## Ancho de cara de la polea

La distancia desde la correa hasta la cara axial de la polea puede variar entre las dos poleas. Para calcular una posible desviación, el sistema necesita los anchos de cara de ambas poleas.

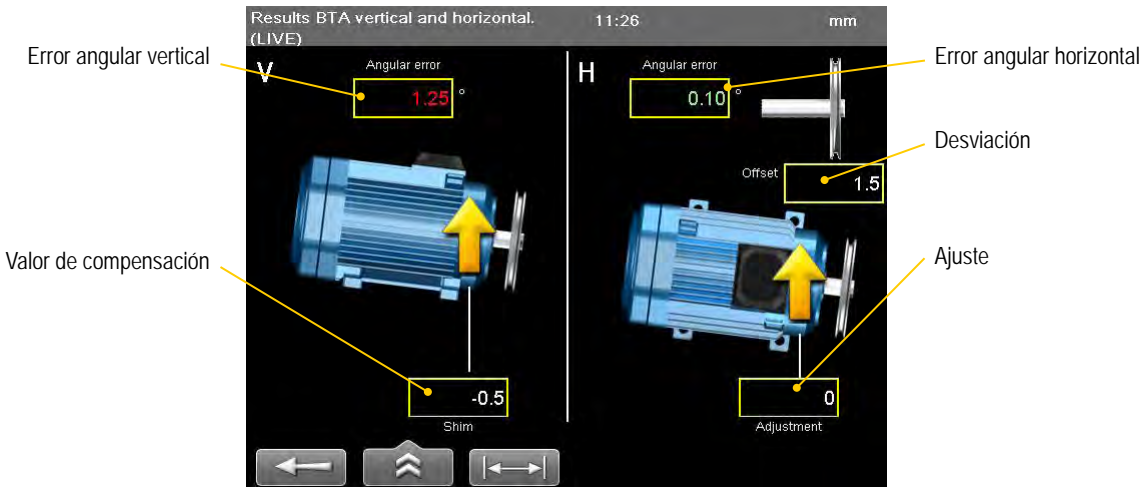
- 1. Mida la distancia desde la correa hasta la cara axial de la polea.
- 2. Seleccione  para activar los campos e introducir las distancias.





## Medición

Asegúrese de que la línea del láser incida en la apertura del detector. La unidad de visualización muestra la desalineación colineal y angular.



### Botones de función

	<b>Volver.</b> Vuelva a definir distancias.
	Consulte el apartado “Panel de control” en la página 15. Guardar, consulte el apartado “Manipulación de archivos de medición” en la página 11. <b>Ajustar la tolerancia.</b> Consulte también el apartado Tolerancia en la página siguiente. <b>Imprimir en impresora térmica</b> (equipo opcional). Disponible una vez que se ha guardado la medición.
	<b>Editar distancias.</b>

### Valores – colores

Blanco	Tolerancia no definida.
Verde	Valor conforme a tolerancia.
Rojo	Valor fuera de tolerancia.
++++	Pérdida de señal; por ejemplo, interrupción del haz de láser.


### **Nota:**

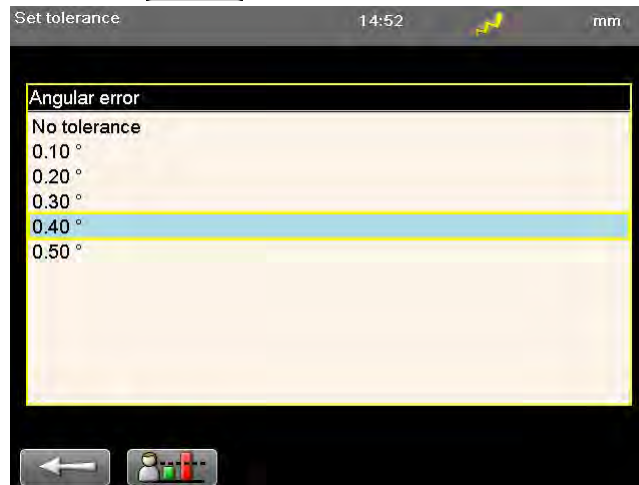
El transmisor láser parpadea cuando la batería está baja. Cambie las baterías y después continúe con la medición.



## Tolerancia


Las tolerancias máximas recomendadas por los fabricantes de transmisiones de correa dependen del tipo de correa. Normalmente oscilan entre  $0,25^\circ$  y  $0,5^\circ$ .

1. Seleccione . Se abre la vista de tolerancia.



$<^\circ$	mm/m mils/pulg.
0.1	1.75
0.2	3.49
0.3	5.24
0.4	6.98
0.5	8.73
0.6	10.47
0.7	12.22
0.8	13.96
0.9	15.71
1.0	17.45

Recomendada

2. Seleccione  para establecer la tolerancia definida por el usuario.

## Ajustar

Comience ajustando la polea y después la máquina.

- Corrija la desviación moviendo la máquina móvil con tornillos separadores axiales, o volviendo a colocar una de las poleas en su eje.
- Corrija el error angular vertical calzando la máquina móvil.
- Corrija el error angular horizontal ajustando la máquina móvil con tornillos separadores laterales.

Cuando se realiza algún ajuste a la máquina, a menudo repercute en sus otras condiciones de alineación. Lo cual puede significar que se tenga que repetir el proceso varias veces.

### **Nota:**


*Si no va a utilizar el sistema durante mucho tiempo, extraiga las pilas.*

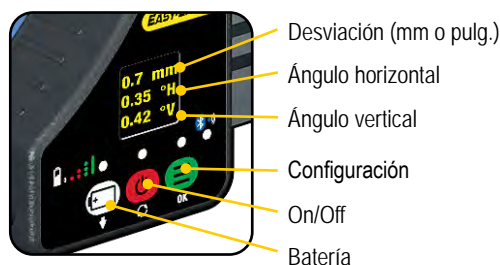


# Medición sin unidad de visualización

El XT190 puede utilizarse como una herramienta independiente.

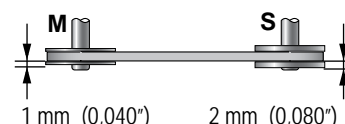
## Medición

1. Pulse  para encender el detector y ON para encender el transmisor láser.
2. Lea los valores. Se muestran la desviación, el ángulo horizontal y el ángulo vertical.
3. Ajuste la máquina, vea la página anterior.








## Cara de polea con diferente anchura

Si las caras de las poleas tienen distinta anchura, sume o reste la diferencia del valor cero para obtener el valor de alineación adecuado.








## Configuración

Pulse  para abrir la vista de configuración. Utilice  para desplazarse hacia arriba y abajo por el menú.

- Pulse  para cambiar de posición en la unidad M y S.
- Cambie entre mm y pulgadas con .
- Pulse  para seleccionar el sistema E o XT.

## Batería

Pulse  para ver el estado de la batería del detector. Cuando la batería está cargándose, se muestra una luz verde intermitente. El transmisor láser parpadea cuando la batería está baja. Cambie las baterías y después continúe con la medición.

	Rojo, un parpadeo: Batería vacía.
	Rojo, dos parpadeos: Es necesario cargar la batería.
	Verde, tres parpadeos: Buen nivel de carga.
	Luz verde fija: Batería llena.

### Nota:

*Si no va a utilizar el sistema durante mucho tiempo, extraiga la batería del transmisor láser.*



# VIBRÓMETRO

---



El vibrómetro Easy-Laser® se utiliza durante las labores de mantenimiento activo y preventivo de máquinas giratorias. Sirve para medir el nivel de vibraciones y comprobar el estado de los cojinetes de la maquinaria.

Por lo que respecta a la medición del nivel de vibraciones, el vibrómetro Easy-Laser® mide la velocidad efectiva (mm/s o pulgadas/s RMS) en el rango de frecuencias comprendido entre 2 y 3.200 Hz. Este rango abarca la mayoría de las frecuencias que se producirán durante gran parte de las imperfecciones y averías mecánicas, por ejemplo, desequilibrio y desalineación.

Cuando se utiliza para comprobar el estado de los cojinetes, el vibrómetro Easy-Laser mide la aceleración efectiva (RMS) en el rango de frecuencias comprendido entre 3.200 y 20.000 Hz. Se puede utilizar un análisis de tendencia del valor de estado de los cojinetes para determinar el desgaste de los cojinetes de la maquinaria.



## Montaje directo en la máquina

Es posible retirar la punta magnética y montar la sonda directamente en la máquina utilizando el espárrago roscado M6.

## Punta de medición

Utilice la punta de medición para los puntos de medición que no estén fácilmente accesibles. Sólo tiene que desenroscar la punta magnética y sustituirla por la punta de medición. Cuando mida con la punta de medición, colóquela con firmeza en el punto de medición y manténgala en una posición tan vertical, horizontal o axial como sea posible. Cuando se utiliza la punta de medición, el rango de frecuencias se reduce a un rango de entre 800 y 1.500 Hz aprox.

---



### **Nota:**

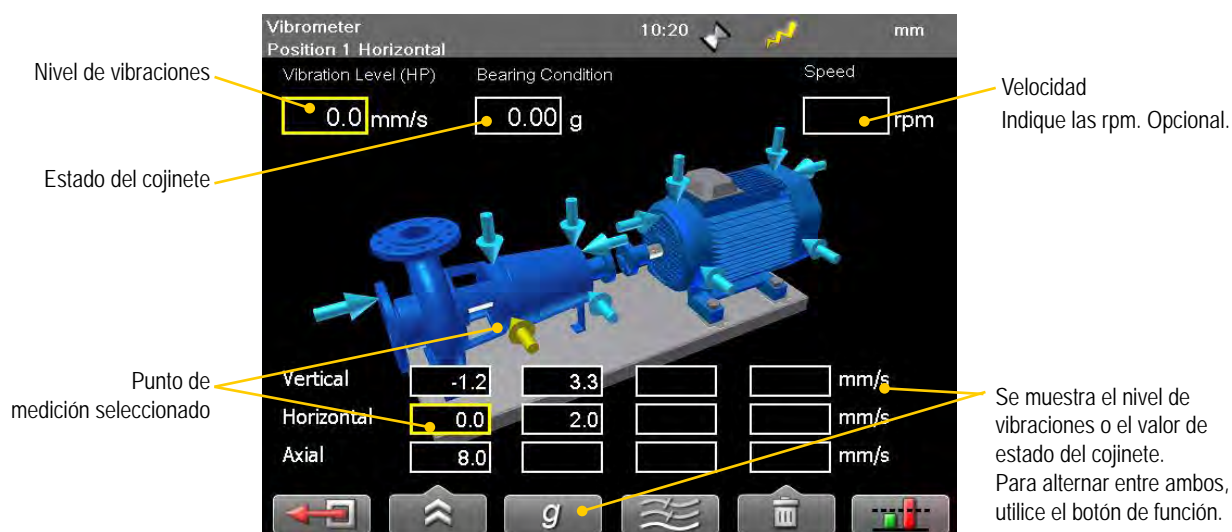
*El vibrómetro (n.º art. 12-0654) necesario para este programa está descatalogado.*

---














## Medición

1. Utilice el cable rojo estándar para conectar el vibrómetro directamente a la unidad de visualización. No es posible utilizar unidades inalámbricas.
2. Seleccione  para abrir el programa del vibrómetro.
  - Indique las revoluciones por minuto (opcional).
  - Utilice los botones de navegación si desea registrar otro punto distinto al seleccionado de forma predeterminada.
3. Coloque el vibrómetro en el punto de medición. La lectura no debería cambiar si presiona con más firmeza. Si esto ocurre, ajuste el punto de medición.
4. Espere diez segundos para que el valor se estabilice.
5. Pulse  para registrar el valor.




## Botones de función

	<b>Cierra el programa.</b>
	<b>Abrir el Panel de control.</b>
	<b>Guardar.</b> Consulte también <i>Manipulación de archivos de medición.</i>
	Imprimir informe en impresora térmica (equipo opcional).
	Generar informe. Disponible cuando abre una medición guardada.
	Botón de alternar. Muestra el valor de estado de los cojinetes o el nivel de vibraciones.
	Botón de alternar. Permite alternar entre alta frecuencia (10–3.200 Hz) y baja frecuencia (2–3.200 Hz).
	Contiene un submenú.
	Borrar punto de medición seleccionado.
	Borrar todos los puntos de medición.
	<b>Tolerancia.</b> Muestra la tabla de tolerancias para el nivel de vibraciones y el valor de estado de los cojinetes.



## Nivel de vibraciones

En la unidad de visualización aparece una tabla de la norma ISO 10816-3. Esta norma se utiliza para maquinaria con una potencia superior a 15 kW y una velocidad nominal de entre 120 y 15.000 rpm.

1. Utilice los botones de navegación para seleccionar un punto de medición.
2. Seleccione  para abrir la tabla de tolerancias. Se mostrarán los valores del punto seleccionado.



## Grupos

- Grupo 1. Máquinas grandes con una potencia nominal superior a 300 kW. Máquinas eléctricas con una altura de eje  $H > 315$  mm. Rangos de velocidad de funcionamiento de entre 120 y 15.000 rpm.
- Grupo 2. Máquinas de tamaño medio con una potencia nominal superior a 15 kW e inferior o igual a 300 kW. Máquinas eléctricas con una altura de eje de  $160 < H < 315$  mm. Velocidad de funcionamiento normalmente superior a 600 rpm.
- Grupo 3. Bombas con rodete de varias paletas y con impulsor independiente con una potencia nominal superior a 15 kW.
- Grupo 4. Bombas con rodete de varias paletas y con impulsor integrado con una potencia nominal superior a 15 kW.

## Directriz

Otra norma que puede utilizarse es la norma ISO 2372 clase 4 para grandes máquinas instaladas sobre bases flexibles.

0 – 3 mm/s 0 – 0,12 pulg/s	Pequeñas vibraciones. Desgaste nulo o insignificante de los cojinetes. Bajo nivel de ruido.
3 – 7 mm/s 0,12 – 0,27 pulg/s	Niveles apreciables de vibraciones a menudo concentrados en algún componente específico y en alguna dirección de la máquina. Desgaste apreciable de los cojinetes. Problemas de sellado en bombas, etc. Mayor nivel de ruido. <b>Planifique medidas para tomar durante la siguiente parada regular.</b> Mantenga la máquina en observación y realice mediciones a intervalos de tiempo más cortos para detectar cualquier posible tendencia de deterioro. Contraste las vibraciones con otras variables de funcionamiento.
7 – 18 mm/s 0,27 – 0,71 pulg/s	Grandes vibraciones. Funcionamiento en caliente de los cojinetes. Reemplazos frecuentes debidos al desgaste de los cojinetes. Desgaste de las juntas; fugas evidentes de todo tipo. Grietas en soldaduras y bases de hormigón. Aflojamiento de tornillos y pernos. Alto nivel de ruido. <b>Planifique medidas para tomar cuanto antes.</b>
> 18 mm/s > 0,71 pulg/s	Vibraciones muy grandes y altos niveles de ruido. Esto es perjudicial para el funcionamiento seguro de la máquina. <b>Detenga el funcionamiento</b> si es posible desde un punto de vista técnico o económico teniendo en cuenta el coste que implica la inactividad de las instalaciones.




## Valor de estado de los cojinetes

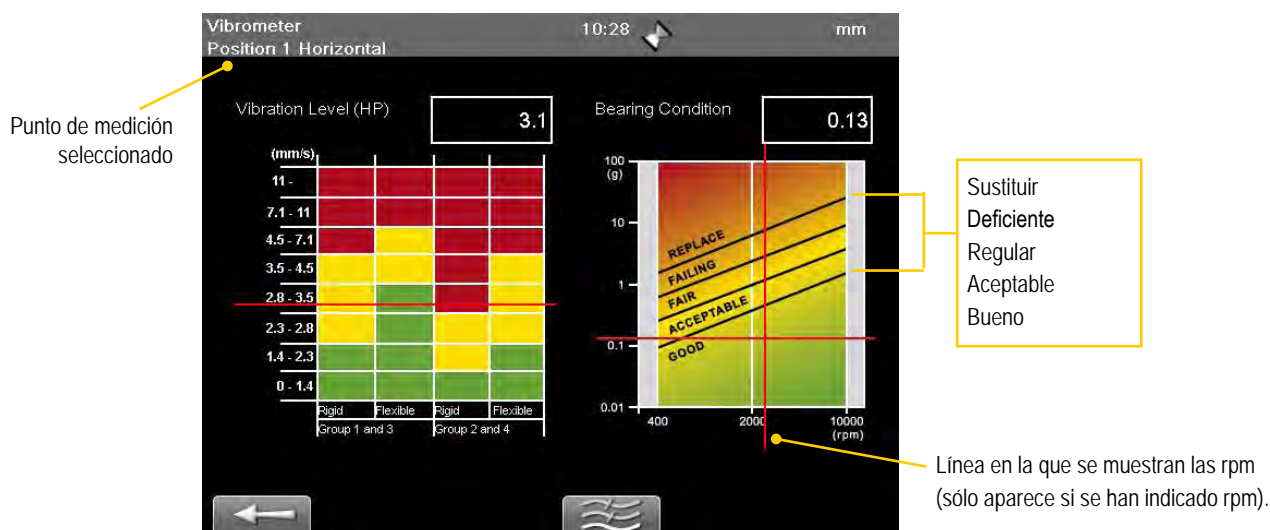
El valor de estado de los cojinetes se utiliza para el análisis de tendencia. Si el valor de estado de los cojinetes aumenta con el paso del tiempo, puede tratarse de un indicio de que los cojinetes están insuficientemente lubricados, sobrecargados debido a una desalineación o dañados en la superficie. No obstante, en cajas de engranajes, máquinas convertidoras con cuchillas y maquinaria similar puede aparecer un valor de estado de los cojinetes alto sin que exista ningún fallo en los cojinetes. Esto se debe a que este tipo de maquinaria produce de forma natural vibraciones de alta frecuencia que son similares a las vibraciones producidas por las máquinas que presentan algún fallo en los cojinetes.

El valor de estado de los cojinetes es la media cuadrática, valor RMS, de todas las vibraciones de alta frecuencia comprendidas entre 3.200 Hz y 20.000 Hz. Este valor es un promedio de aceleración medido en múltiplos de la constante de gravedad estándar, g.

El diagrama de abajo es solamente una guía para interpretar el valor de estado de los cojinetes. Los valores altos de estado de los cojinetes deben utilizarse siempre como petición para realizar un análisis de frecuencia detallado. No cambie los cojinetes antes de efectuar dicho análisis.

### Tabla de tolerancias para el estado de los cojinetes

1. Seleccione un punto de medición.
2. Seleccione  para abrir la tabla de tolerancias.



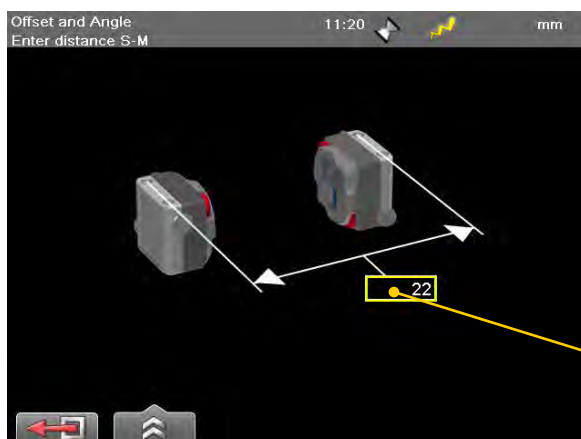


# DESVIACIÓN Y ÁNGULO



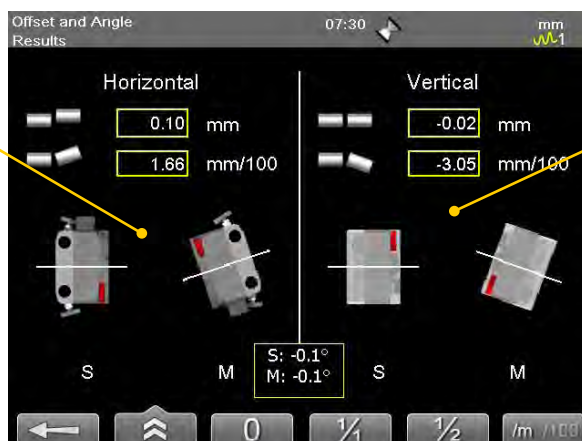
El programa Desviación y Ángulo muestra los valores de medición de las unidades S y M. Los valores de medición se pueden poner a cero y cualquier variación de la desviación o el ángulo que pueda ocurrir entre las unidades se muestra en pantalla.

1. Introduzca la distancia entre las unidades de medición.
2. Pulse



Introduzca la distancia

Valores de desviación y ángulo horizontales



Valores de desviación y ángulo verticales

## Botones de función

	<b>Salir del programa.</b>
	Contiene un submenú.
	<b>Abrir el panel de control.</b>
	Mostrar objetivo. Se trata de un modo rápido de ver dónde incide el haz láser en el objetivo y cómo están situadas las unidades de medición.
	<i>Consulte también Programa valores&gt; Valores continuos.</i>
	<b>Ajuste a cero.</b> Pone a cero el valor actual.
	<b>Absoluto.</b> Recupera el valor absoluto.
	<b>Mitad.</b> Muestra el valor dividido entre dos.
	Permite alternar entre mostrar el valor como <b>mm/100</b> o como <b>mm/m</b> .







# BATERÍAS

Si no alimenta las unidades de medición por cable, puede usar nuestra batería recargable. Disponemos de dos modelos, con y sin conexión inalámbrica integrada

## Batería con conexión inalámbrica

Nº art. 12-0618

Esta batería tiene funcionalidad inalámbrica integrada. Si desea más información sobre cómo instalar y buscar unidades, consulte “Configuración de la conexión inalámbrica” en la página 21.

El número de serie de la batería está en la parte posterior de esta. Además se muestra en la unidad de visualización.

Cuando la batería se queda sin carga, los pilotos de indicador de batería y de encendido/apagado se apagan. No obstante, la conexión inalámbrica integrada sigue funcionando mientras el detector tiene carga.



**Indicador de carga\***

**Encendido/Apagado**

Verde cuando la batería está activa.  
Amarillo cuando no hay ninguna unidad conectada. La batería se apaga automáticamente.

**Conexión inalámbrica (solo 12-0618)**

Funcionalidad integrada.  
Amarillo cuando está bien conectada.  
Azul cuando se establece la conexión.

### \* Indicador de carga

- Verde fijo  
Batería llena.
- Verde intermitente  
Batería con buen nivel de carga
- Rojo intermitente  
Batería baja. Le quedan unos 15 min de carga.
- Batería vacía. Se apaga.

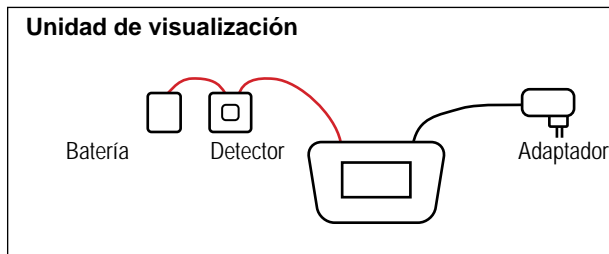


## Carga de la batería

### Con la unidad de visualización

Las baterías **sin** funcionalidad inalámbrica se pueden recargar, de una en una, a través de la unidad de visualización. Se puede cargar un detector y una batería a la vez conectando las unidades como se muestra en la imagen. Si la unidad de visualización permanece apagada durante la carga, las unidades se cargan más deprisa.

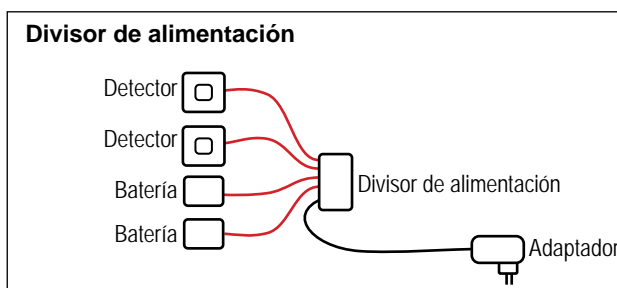
1. Conecte la unidad de visualización al adaptador. Por sí sola, la unidad de visualización no tiene capacidad suficiente para recargar la batería.
2. Utilice un cable rojo estándar para conectar la batería a la unidad de visualización.



### Con divisor de alimentación

Si tiene dos baterías o baterías con funcionalidad inalámbrica, puede utilizar nuestro divisor de alimentación (N.º art. 12-0597).

1. Conecte el adaptador de corriente al divisor de alimentación. Utilice el adaptador estándar incluido en el sistema. Se encienden todos los pilotos del divisor.
2. Conecte la batería y los detectores al divisor.  
El piloto correspondiente **se apaga**.
3. Cuando la batería se ha cargado totalmente, el piloto **se enciende** de nuevo.

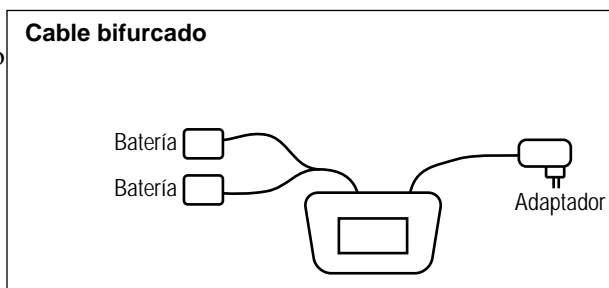


### Con cable bifurcado

Si tiene dos baterías o baterías con funcionalidad inalámbrica, también puede utilizar nuestro cable bifurcado (N.º art. 12-0725).

El cable bifurcado solo se puede usar para recargar las baterías, no como "cable rojo".

1. Conecte el adaptador de corriente y el cable bifurcado a la unidad de visualización.
2. Enchufe las baterías.
3. Cuando las baterías están totalmente cargadas, el piloto luce verde fijo.





# DATOS TÉCNICOS

Sistema Easy-Laser® E710 eje, n.º art. 12-0440

Contenido de un sistema completo	
1	Unidad de medición M
1	Unidad de medición S
1	Unidad de visualización
2	Comunicación inalámbrica Tecnología inalámbrica clase I integrada. (potencia de RF: máx. 11 dBm, frecuencia: 2,402 - 2,480 GHz)
2	Cables de 2 m
2	Soportes para eje con cadenas
2	Cadenas de extensión
2	Bases magnéticas
2	Soportes para desviación axial
1	Juego de varillas (4 x 60 mm, 4 x 120 mm)
1	Manual
1	Cinta métrica, 3 m
1	Memoria USB
1	Cable USB
1	Cargador de batería (100–240 V CA)
1	Caja de herramientas
1	Paño de limpieza de las lentes
1	Maletín



Sistema	
Humedad relativa	10–95%
Peso (sistema completo)	10 kg
Maletín	AxHxF: 500 x 400 x 200 mm Sometido a prueba de caídas. Protección contra el polvo y el agua.



## Unidad de visualización E51

N.º art. 12-0418

La unidad de visualización le guía por el procedimiento de medición y le permite guardar y analizar los resultados.



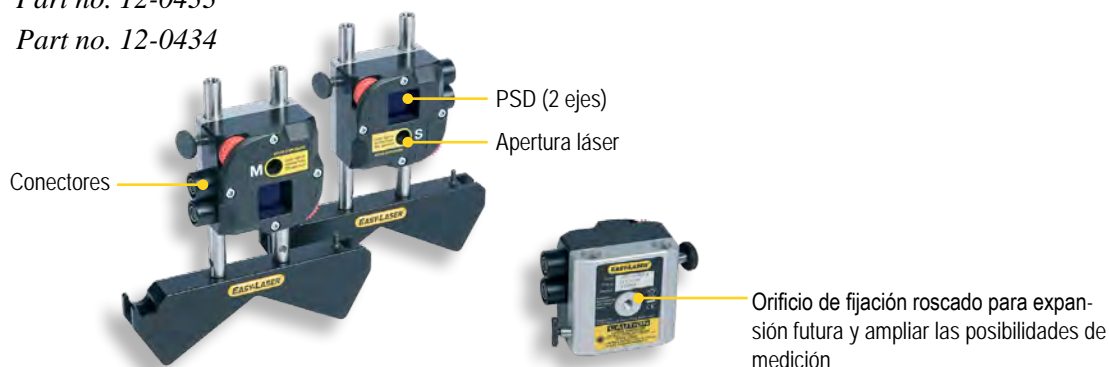
Unidad de visualización	
Tipo de pantalla/tamaño	VGA 5,7" color
Resolución en pantalla	0,001 mm / 0,05 mils
Administración de energía	Sistema Endurio™ para alimentación ininterrumpida
Batería interna (fija)	Li-Ion
Compartimento de pilas	Para 4 pilas R 14 (C)
Autonomía	Aprox. 30 horas (ciclo de funcionamiento normal)
Conexiones	USB A, USB B, unidades Easy-Laser®, cargador
Memoria	>100.000 mediciones
Funciones de ayuda	Calculadora, convertidor
Grado de protección	IP 65
Materiales de la carcasa	PC/ABS + TPE
Dimensiones	AxHxF: 250x175x63 mm
Peso (sin pilas)	1030 g
Temperatura de funcionamiento	-10–50 °C
Altitud	0–2000 m
Diseñado para uso en exteriores (grado de contaminación 4)	
Cables	
Tipo	Con conectores de tipo push-pull
Cable del sistema	2 m de longitud
Cable prolongador del sistema	5 m de longitud
Cable USB	1,8 m de longitud
Software de base de datos EasyLink™ para PC	
Requisitos mínimos	Windows® XP o posterior. Para las funciones de exportación, Excel 2003 o posterior debe estar instalado en la PC



## Unidades de medición

Part no. 12-0433

Part no. 12-0434



Unidades de medición	
Tipo de detector	PSD 20x20 mm de 2 ejes
Resolución del detector	0,001 mm
Exactitud de medición	$\pm 1 \mu\text{m} \pm 1\%$
Tipo de láser	Diodo láser
Longitud de onda del láser	630–680 nm
Clase de seguridad del láser	Clase 2
Potencia del láser	POTENCIA MEDIA < 0,6 mW. ENERGÍA DE PULSO < 20 nJ. DURACIÓN DE PULSO 10-17 $\mu\text{s}$ .
Inclinómetros	Resolución de 0,1°
Sensores térmicos	Precisión de $\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Dimensiones	LxAxP: 60 x 60 x 42 mm
Peso	202 g
Batería interna	Ion-litio, 3,7 voltios, 2,5 Wh, 660 mAh
Protección ambiental	Clase IP 66 y 67
Temperatura de servicio	-10–50 $^{\circ}\text{C}$
Altitud	0–2000 m
Diseñado para uso en exteriores (grado de contaminación 4)	
Unidad de conexión inalámbrica	
Comunicación inalámbrica	Tecnología inalámbrica Clase I
Temperatura de servicio	-10–50 $^{\circ}\text{C}$
Material de la carcasa	ABS
Protección ambiental	Clase IP 66 y 67
Dimensiones	53 x 32 x 24 mm
Peso	25 g



### Note!

Las unidades inalámbricas reciben alimentación de las unidades de medición y los detectores. Con el fin de ahorrar energía, las unidades inalámbricas solo se conectan cuando se utiliza un programa de medición.



## BTA XT190 (opcional)

*n.º de referencia 12-1053*

Limpie las unidades y las ventanas de las aperturas con un paño de algodón seco. Si no va a utilizar el sistema durante mucho tiempo, extraiga la batería del transmisor láser.



Transmisor láser	
Diámetros de polea	>Ø60 mm [2,5"]
Clase del láser	2
Potencia de salida	<1 mW
Longitud de onda	635–670 nm
Ángulo del haz	60°
Precisión, plano del láser – plano de referencia:	Paralelismo: <0.05°, Desviación < 0,2 mm [0,008"]
Tipo de batería	1xR6 (AA) 1,5 V
Duración de la pila	8 horas en continuo
Temperatura de funcionamiento	De -10 °C a +50 °C
Materiales	Plásticos ABS / Aluminio anodizado duro
Dimensiones LxAxP:	145x86x30 mm [5,7x3,4x1,2"]
Peso	270 g
Temperatura de funcionamiento	-10–50 °C
Altitud	0–2000 m
Diseñado para uso en exteriores (grado de contaminación 4)	
Detector	
Diámetros de polea	>Ø60 mm [2,5"]
Resolución en pantalla	(intercambiable entre mm/pulgadas) Desviación axial: 0,1 mm [0,005"] Valor angular: 0.1°
Distancia de medición	Hasta 3 m [9,8'] entre el transmisor y el detector
Rango de medición	Desviación axial: ±3 mm [0,12"] Valor angular: ±8°
Resolución en pantalla	Desviación: 0,1° Ángulo: 0,01°
Tipo de pantalla	OLED amarilla de 96x96 píxeles
Conexión	Tecnología inalámbrica
Tipo de batería	Ion-litio
Duración de la pila	5 horas en continuo
Materiales	Plásticos ABS / Aluminio anodizado
Dimensiones LxAxP:	95x95x36 mm [3,7x3,7x1,4"]
Peso	190 g



## Nivel de precisión E290 (opcional)

N.º art. 12-0846

### Nota:

Superficie mecanizada. Manténgala limpia y seca. Aplique grasa a la superficie antes de guardar el equipo.

### Nota:

Para obtener la máxima precisión, asegúrese de que la temperatura del E290 se haya estabilizado con la del entorno de medición.



### Cambio de la unidad de medida

Pulse y seleccione «Unidad». Puede elegir entre las unidades siguientes: mm/m, pulgadas/pie, grados o segundo de arco. Utilice para desplazarse por el menú.

### Calibración

El nivel de precisión se entrega calibrado de fábrica. Si necesita calibrarlo más adelante:

1. Ponga el nivel de precisión sobre un rodillo (o sobre el objeto que vaya a medir). Haga una marca para asegurarse de que colocará el nivel en la misma posición.
1. Pulse y seleccione «Calibración».
2. Espere a que el valor se estabilice. Pulse .
3. Gire 180° el nivel. Espere a que el valor se estabilice.
4. Pulse . El nivel está calibrado. La calibración se conserva aunque se apague el nivel de precisión.

### Rest. fábrica

Pulse y seleccione «Rest. fábrica» para volver a los valores de fábrica.

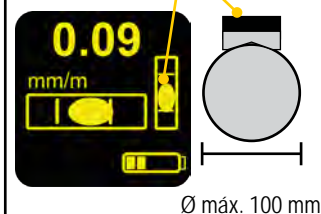
### Visible

De manera predeterminada, el nivel de precisión está configurado en modo visible. Eso significa que se mostrará cuando se busquen unidades inalámbricas. Para ahorrar energía, una vez establecida la conexión unidad inalámbrica el nivel se pondrá en modo no visible.

### Conexión a la unidad de visualización

Conecte el nivel de precisión a la unidad de visualización por unidad inalámbrica.

Utilice el indicador pequeño **solo como guía** para asegurarse de que el nivel de precisión está correctamente colocado encima del objeto de medición.



Ø máx. 100 mm

Para medir un eje con el nivel de precisión, es recomendable que el eje no tenga más de 100 mm de diámetro.

### Cinta de seguridad

Use la cinta de seguridad para evitar que el equipo caiga y produzca lesiones.



### Nivel de precisión E290

Resolución	0,01 mm/m (0,001°) App: 0,001 mm/m (0,001°)
Rango	± 2 mm/m
Exactitud de medición	Rango ±1 mm/m: precisión de ±0,02 mm/m del valor mostrado. Rango ±2 mm/m: precisión de ±0,04 mm/m del valor mostrado.
Tipo de pantalla	OLED
Comunicación inalámbrica	Tecnología inalámbrica clase I
Batería interna	Ion-litio, 3.7 V, 2.5 Wh, 660 mAh
Materiales	Acero templado y pulido resistente a la corrosión, plásticos ABS
Dimensiones	AxHxF: 149x40x35 mm
Peso	530 g
Clase de protección	IP 67
Temperatura de servicio	-10–50 °C
Altitud	0–2000 m
Diseñado para uso en exteriores (grado de contaminación 4)	



## Cargador

N.º art. 03-1243

También se necesita un cable de conexión a la toma de la pared; el número de artículo depende del país en el que se use.

- Solo puede utilizarse el cargador suministrado por Easy-Laser.
- No utilice un cargador o un cable de conexión que esté dañado, ya que puede ser peligroso. Si el cargador está dañado, debe reemplazarse.



Tensión de entrada	100-240 V CA, 50/60 Hz
Tensión de salida	12 V CC, 2 A
Cables de alimentación disponibles	EE. UU., UE, GB y AUS.
Humedad	del 8 % al 90 % (del 5 % al 95 % en almacenamiento)
Temperatura de funcionamiento	0-40 °C (temperatura de almacenamiento: -25 °C a 70 °C)
Altitud	0-2000 m
Diseñado para uso en interiores solamente (grado de contaminación 2)	