

# Oetiker fCAL 1

## Unidad de medición de calibración



---

## Manual de instrucciones

Traducción del manual de instrucciones original

N.º de artículo: 08906876

Edición: 202605 | V01\_a

Software / Firmware: — / —

© 2026 | 05 Oetiker Schweiz AG. Todos los derechos reservados.

Esta documentación técnica, incluidos todos los textos, ilustraciones, gráficos, datos y demás contenidos, está protegida por los derechos de autor, los derechos de marca y otros derechos de propiedad intelectual. Sin el consentimiento previo por escrito de Oetiker Schweiz AG, no se podrá reproducir, distribuir, traducir, introducir en sistemas electrónicos, poner a disposición del público, modificar ni utilizar de ningún otro modo, ni en su totalidad ni en parte.

A pesar de haber actuado con la mayor diligencia posible en su elaboración, Oetiker Schweiz AG no asume garantía ni responsabilidad alguna por la integridad, exactitud, actualidad o idoneidad de la información contenida para un fin determinado. El uso es responsabilidad exclusiva del usuario. Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas, así como cambios en los productos, las especificaciones y esta documentación, sin previo aviso. Las imágenes y las representaciones técnicas son simbólicas y pueden diferir del producto real.

Esta documentación se redactó originalmente en alemán. En caso de discrepancias o cuestiones de interpretación entre las distintas versiones lingüísticas, solo la versión original en alemán tendrá carácter vinculante y será la que prevalezca.

Oetiker® es una marca registrada internacionalmente por Oetiker Schweiz AG. Se aplicará exclusivamente la legislación suiza, con exclusión de la Convención de las Naciones Unidas sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías (CISG). La jurisdicción exclusiva es la sede de Oetiker Schweiz AG.

# Índice

<b>1</b>	<b>Notas sobre este documento.....</b>	<b>6</b>
1.1	Ámbito de aplicación.....	6
1.2	Conservación .....	6
1.3	Navegación dentro de este documento.....	6
1.4	Convenciones de representación.....	7
1.5	Notas sobre modificaciones.....	8
<b>2</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>9</b>
2.1	Información general sobre seguridad .....	9
2.2	Advertencias.....	9
2.2.1	Riesgos para las personas.....	9
2.3	Símbolos utilizados .....	10
2.4	Instrucciones generales de seguridad .....	11
2.5	Indicaciones especiales de seguridad .....	11
2.5.1	Volumen .....	12
2.5.2	Ventilación.....	12
2.6	Funcionamiento con especial atención a la seguridad .....	12
2.7	Modificaciones en el dispositivo .....	13
2.8	Destinatarios .....	13
2.9	Señales y carteles informativos en la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1 ....	15
<b>3</b>	<b>Uso previsto.....</b>	<b>16</b>
3.1	Lista de compatibilidad de productos Oetiker.....	17
<b>4</b>	<b>Datos técnicos.....</b>	<b>18</b>
4.1	Sistema completo unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1 .....	18
4.2	Especificaciones técnicas .....	18
4.2.1	Condiciones ambientales de la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1.....	19
4.2.2	Fuente de alimentación USB para el medidor (MD) del fCAL 1 .....	19
4.2.3	Alimentación por pila del medidor (MD) del fCAL 1 .....	20
4.2.4	Condiciones ambientales de los sensores de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 ..	20
4.3	Modo de funcionamiento .....	21
4.4	Interfaces.....	21
4.4.1	Comunicación de datos .....	21
4.5	Dimensiones, peso, materiales .....	22
4.5.1	Dimensiones del medidor (MD) del fCAL 1 [mm] .....	22
4.5.2	Peso del medidor (MD) del fCAL 1 [g].....	22
4.5.3	Material del medidor (MD) del fCAL 1 .....	23
4.5.4	Dimensiones del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 [mm] .....	24
4.5.5	Peso del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 [g] .....	25
4.5.6	Material del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 .....	25
<b>5</b>	<b>Estructura y funcionamiento.....</b>	<b>26</b>
5.1	Estructura del medidor (MD) del fCAL 1 .....	26
5.2	Concepto de manejo.....	27
5.2.1	Encender/apagar y confirmar.....	27

5.2.2	Desplazamiento vertical (scroll).....	27
5.2.3	Navegación por el menú horizontal.....	27
5.3	Áreas de visualización.....	28
5.3.1	Área de información.....	28
5.3.2	Área de medición.....	29
5.3.3	Área de operación.....	29
5.4	Funciones del dispositivo.....	29
5.4.1	Estructura del menú.....	30
5.4.2	Menú principal.....	32
5.4.3	Medir.....	32
5.4.4	Autorizar el test de tenaza (Autorizar PT).....	32
5.4.5	Modo de medición.....	33
5.4.6	Memoria.....	33
5.4.7	CMK.....	34
5.4.8	Ajustes.....	34
5.4.9	Información.....	37
5.4.10	Apagar.....	38
<b>6</b>	<b>Puesta en marcha.....</b>	<b>39</b>
6.1	Volumen de suministro.....	39
6.2	Desembalaje.....	40
6.3	Colocar las pilas.....	40
6.4	Cargar las pilas.....	41
6.5	Encender el dispositivo.....	43
6.6	Conectar.....	44
<b>7</b>	<b>Funcionamiento.....</b>	<b>46</b>
7.1	Mediciones de la fuerza de cierre con el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1.....	46
7.1.1	Colocación del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1.....	47
7.2	Realizar la medición.....	48
7.3	Realizar el test de tenaza.....	49
7.3.1	Ejecución con «control de medición».....	50
7.4	Seleccionar modo de medición.....	51
7.5	Usar la memoria.....	51
7.6	Determinar el valor CMK.....	52
7.6.1	Transferir los valores CMK calculados.....	54
7.6.2	Usar comunicación USB medidor (MD) del fCAL 1.....	54
7.7	Configurar los ajustes.....	56
7.8	Mostrar información.....	56
7.9	Apagar el dispositivo.....	56
7.10	Restablecer el ajuste de fábrica.....	57
<b>8</b>	<b>Mantenimiento.....</b>	<b>58</b>
8.1	Plan de mantenimiento.....	58
8.2	Limpieza.....	58
8.2.1	Productos de limpieza recomendados.....	58
8.3	Calibración.....	59

8.4	Comprobar o sustituir las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 .....	59
8.5	Sustituir las pilas .....	61
8.6	Reparación .....	62
8.6.1	Envío.....	62
8.7	Servicio de atención al cliente.....	62
8.8	Recambios originales .....	62
8.8.1	Piezas de repuesto para fCAL 1.....	63
<b>9</b>	<b>Subsanación de fallos.....</b>	<b>64</b>
9.1	Solucionar las causas de los errores .....	64
9.2	Fallos que no se pueden solucionar .....	73
9.2.1	Reiniciar el dispositivo.....	73
9.2.2	Fatal error .....	74
<b>10</b>	<b>Puesta fuera de servicio y eliminación.....</b>	<b>75</b>
10.1	Puesta fuera de servicio.....	75
10.2	Condiciones de almacenamiento.....	75
10.2.1	Condiciones ambientales del medidor (MD) del fCAL 1 .....	76
10.2.2	Condiciones ambientales del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1.....	76
10.3	Eliminación de residuos .....	76
10.3.1	Principios generales .....	76
10.3.2	Materiales, material de embalaje y piezas del dispositivo .....	77
10.3.3	Componentes electrónicos .....	77
<b>11</b>	<b>Conformidad .....</b>	<b>78</b>
11.1	Símbolos y significados .....	78
11.2	Modelos (ejemplos) .....	78
11.2.1	Placa de características del medidor (MD) del fCAL 1.....	78
11.2.2	Placa de características del sensor de fuerza de cierre de 6 kN (CFS 06) del fCAL 1.....	79
11.2.3	Placa de características del sensor de fuerza de cierre de 10 kN (CFS 10) del fCAL 1.....	79
11.2.4	Declaración de conformidad de la UE para el medidor (MD) del fCAL 1 .....	80
11.2.5	Declaración de conformidad CE para el sensor de fuerza de cierre de 6 kN (CFS 06) del fCAL 1 .....	81
11.2.6	Declaración de conformidad CE para el sensor de fuerza de cierre de 10 kN (CFS 10) del fCAL 1 .....	82
<b>12</b>	<b>Datos de contacto.....</b>	<b>83</b>
	<b>Glosario .....</b>	<b>84</b>

# 1 Notas sobre este documento

## 1.1 Ámbito de aplicación



Este manual de instrucciones tiene por objeto garantizar un uso seguro, adecuado y eficiente del dispositivo, y contiene toda la información relevante sobre seguridad, estructura, funcionamiento, instalación, puesta en marcha, manejo, mantenimiento y eliminación.

Forma parte del dispositivo y refleja el estado de la técnica en el momento de su publicación.

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Lea atentamente el manual de instrucciones antes de poner en marcha el dispositivo. Asegúrese de conocer a fondo todos los componentes, sus características y su funcionamiento.
- Siga todas las instrucciones de este manual de instrucciones. Son requisitos para garantizar un funcionamiento duradero y fiable del dispositivo.
- Siga todas las instrucciones marcadas con un símbolo de advertencia.



Por motivos de legibilidad, en este documento se utiliza la forma masculina para referirse a personas y a sustantivos relacionados con ellas. En lo que respecta a la igualdad de trato, los términos correspondientes se aplican, por regla general, a todos los géneros. La forma abreviada se debe únicamente a motivos de redacción y no implica ningún juicio de valor.

## 1.2 Conservación

Este manual de instrucciones forma parte del contenido del envío. Debe guardarse en todo momento cerca del dispositivo y estar a mano.

El operador debe asegurarse de que los [destinatarios](#) **[▶ 13]** lo hayan leído y comprendido.

Debe entregarse junto con el dispositivo en caso de que este se revenda.

## 1.3 Navegación dentro de este documento

### Columna lateral

La columna lateral contiene información complementaria (pictogramas, ilustraciones funcionales, palabras clave). O bien advierten de peligros, o bien facilitan la comprensión y la búsqueda.

### Referencias cruzadas

Las referencias cruzadas aparecen resaltadas en color. Remiten a información que se encuentra en otros capítulos, por ejemplo, [Navegación dentro de este documento](#) **[▶ 6]** o *Modo de medición*.



## 1.4 Convenciones de representación

Este documento contiene diversos símbolos y marcas de texto.

### Representación de los botones en el manual de instrucciones

En las instrucciones, junto al texto se muestran las teclas o los símbolos/iconos correspondientes que hay que pulsar o seleccionar.

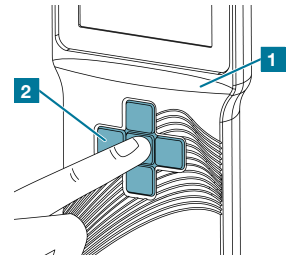
### Símbolos y marcas de texto en las instrucciones

Símbolo	Nombre	Función
–	Enumeración (guión)	El guión indica una enumeración.
▶	Acción	El triángulo gris indica las acciones que deben realizarse en el orden indicado.
▶ ▷	Reacción	El triángulo blanco indica la reacción a una acción.
Símbolos, iconos o fragmentos de texto en la pantalla (p. ej.,  )	Referencia a la selección de pantalla	Las referencias a símbolos, iconos o selecciones de texto en la pantalla se muestran con un aspecto similar al de la pantalla.
<b>1</b>	Referencia a la imagen	Los enlaces resaltados en color indican su ubicación en la imagen.
<a href="#">Destinatarios ▶ 13</a>	Referencia cruzada	Las referencias cruzadas sirven para navegar por el documento. Remiten a otros capítulos y están enlazados.
	Nota para el usuario	El símbolo de la bombilla indica instrucciones de uso y consejos para un uso eficiente del dispositivo.

## Gráficos

Los gráficos proporcionan información sobre el aspecto y la ubicación de un montaje o una función. Las piezas relevantes para cada paso del proceso llevan un número de posición y están resaltadas en color. Las partes correspondientes se indican en el texto entre paréntesis, por ejemplo:

- ▶ Coloque el fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) **1** sobre una superficie plana o sujételo firmemente con la mano.
- ▶ Mantenga pulsado el botón central del panel de control **2** durante 1,5 segundos.
  - ▷ El fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) **1** se enciende.



## 1.5 Notas sobre modificaciones

Toda la información técnica, los datos y las instrucciones de uso que figuran en este manual de instrucciones se ajustan al estado actual de la técnica en el momento de su impresión y se han elaborado teniendo en cuenta nuestra experiencia y conocimientos hasta la fecha, según nuestro mejor criterio técnico.

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas en el marco del desarrollo continuo de los componentes descritos en este manual de instrucciones. Por lo tanto, no se podrá derivar ningún derecho de la información, las ilustraciones y las descripciones contenidas en este manual de instrucciones.

Señalamos expresamente que solo deben utilizarse piezas de recambio y accesorios originales autorizados por Oetiker Schweiz AG. Esto se aplica, por extensión, también a los componentes de otros fabricantes que se utilicen.

## 2 Seguridad

### 2.1 Información general sobre seguridad

Toda persona encargada de realizar trabajos en el dispositivo debe haber leído y comprendido este manual de instrucciones y, en particular, el capítulo sobre seguridad.

El cumplimiento de las indicaciones de seguridad y de las medidas de protección laboral establecidas contribuye a reducir el riesgo.

#### AVISO



Lea el manual de instrucciones y las indicaciones de seguridad antes de utilizar el dispositivo.

### 2.2 Advertencias

En este manual de instrucciones se utilizan advertencias para alertarle sobre posibles daños materiales y lesiones personales.

- ▶ Lea siempre estas advertencias y téngalas en cuenta.
- ▶ Siga todas las instrucciones que vayan acompañadas de un símbolo de advertencia y una frase de advertencia.

Las advertencias se clasifican en cuatro niveles: peligro, advertencia, precaución y aviso. Incluyen: el tipo y el origen del peligro, la gravedad de las consecuencias y las medidas para prevenir el peligro.

#### 2.2.1 Riesgos para las personas

##### PELIGRO



##### **Peligro**

Palabra de advertencia que indica un peligro de alto riesgo que provocará inmediatamente la muerte o lesiones graves.

##### ADVERTENCIA



##### **Advertencia**

Palabra de advertencia que indica un peligro de riesgo medio que puede provocar la muerte o lesiones graves.

## PRECAUCIÓN



### Precaución

Palabra clave que indica un peligro de bajo riesgo que puede provocar lesiones leves o moderadas.

## AVISO



### Aviso

Palabra clave que indica una situación potencialmente peligrosa en la que el dispositivo o algún objeto de su entorno podría sufrir daños.

## 2.3 Símbolos utilizados

En este manual de instrucciones se utilizan los siguientes símbolos para señalar peligros, medidas obligatorias, prohibiciones e indicaciones importantes para el manejo seguro y adecuado del dispositivo.

### Símbolo Significado



#### ADVERTENCIA

##### Señal de advertencia general

Advierte de un peligro. Tenga en cuenta la información de seguridad correspondiente.



#### OBLIGACIÓN

##### Lea el manual de instrucciones

Lea el manual de instrucciones y las indicaciones de seguridad antes de utilizar el producto.



#### OBLIGACIÓN

##### Señal de obligación general

Tenga en cuenta las instrucciones que figuran en la información adicional.



#### OBLIGACIÓN

##### Llevar gafas de protección

Utilice gafas de protección mientras utiliza el dispositivo.



#### PRECAUCIÓN

##### ¡NO UTILIZAR EN AMBIENTES HÚMEDOS!

NO EXPONER A LA LLUVIA NI USAR EN AMBIENTES HÚMEDOS.

---

### Símbolo Significado

---



#### **Prohibido desechar con la basura doméstica**

Este dispositivo no debe desecharse junto con la basura doméstica.

Deposítelo en un punto de recogida selectiva a través de los puntos de recogida oficiales.

---



#### **PROHIBICIÓN**

#### **Prohibido tocar**

No toque las piezas señalizadas.

---

## 2.4 Instrucciones generales de seguridad

---



### **PELIGRO**

#### **Lesiones**

El incumplimiento de las advertencias sobre riesgos personales descritas en este manual de instrucciones puede provocar lesiones graves.

- ▶ Lea atentamente este manual de instrucciones antes de la puesta en marcha y el funcionamiento.
  - ▶ Siga las instrucciones de uso.
- 

## 2.5 Indicaciones especiales de seguridad

---



### **ADVERTENCIA**

#### **Peligro de incendio y explosión**

Si las pilas permanecen en el dispositivo, existe un peligro grave de incendio o explosión en caso de daños o manejo incorrecto.

- ▶ Antes de devolver el dispositivo, asegúrese de retirar las pilas.
  - ▶ NO incluya las pilas en el paquete de devolución.
-

## AVISO



### Fallos de funcionamiento

El uso del dispositivo para fines distintos a los descritos en este manual de instrucciones puede dañarlo.

- ▶ Lea atentamente este manual de instrucciones antes de la puesta en marcha y el funcionamiento.
- ▶ Tenga en cuenta las especificaciones técnicas que figuran en [Datos técnicos](#) [▶ 18].

### 2.5.1 Volumen

El dispositivo no emite ruidos perceptibles durante su funcionamiento y no supera los niveles de presión acústica pertinentes.

### 2.5.2 Ventilación

El dispositivo no tiene requisitos especiales en cuanto a la ventilación. Durante su funcionamiento no se generan gases, vapores ni partículas nocivas.

## 2.6 Funcionamiento con especial atención a la seguridad



La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) está destinada exclusivamente a su uso en interiores.

Si la fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) se utiliza respetando sus especificaciones técnicas y cumpliendo las normas de seguridad, no supone ningún peligro.

Oetiker no se hace responsable de los daños materiales o personales que se deriven de una interpretación errónea de los resultados de las mediciones.

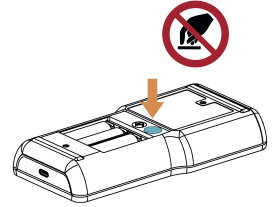
Todas las personas encargadas de las tareas de instalación, puesta en marcha, mantenimiento o reparación del dispositivo deben haber leído y comprendido el manual de instrucciones.

- Antes de utilizar la fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU), compruebe que el dispositivo no presente daños visibles y asegúrese de que se encuentre en perfecto estado.
- Notifique inmediatamente cualquier defecto que detecte a su superior y deje de utilizar el dispositivo.
- Los mensajes de error solo deben confirmarse cuando se haya solucionado la causa de la avería y ya no exista ningún peligro.

## 2.7 Modificaciones en el dispositivo



Si el precinto del dispositivo resulta dañado o se retira sin autorización, Oetiker no asumirá ninguna responsabilidad.



En particular, está prohibido realizar prolongaciones o modificaciones en los cables, así como reparaciones.

No se permite, por norma general, realizar modificaciones en el dispositivo. En caso de que sea necesario realizar modificaciones, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- No realice modificaciones, ampliaciones ni transformaciones en el dispositivo sin la autorización expresa de Oetiker.
- No realice modificaciones en el software del sistema sin la autorización expresa de Oetiker.
- Todas las modificaciones deben ser confirmadas por escrito por Oetiker.

## 2.8 Destinatarios

El operador es responsable de garantizar la cualificación necesaria del personal y su correcta utilización del dispositivo. Debe asegurarse de que solo el personal designado por él y debidamente capacitado trabaje con el dispositivo.

Se considera experto a quien, gracias a su formación técnica y experiencia, posea los conocimientos suficientes para estar familiarizado con la puesta en marcha y el funcionamiento del dispositivo. Además, sus cualificaciones le permiten evaluar el estado de seguridad de la máquina con arreglo a las normas pertinentes de seguridad y prevención de accidentes, de conformidad con las reglas técnicas generalmente aceptadas y las normas vigentes.

	<b>Usuario</b>	<b>Responsable de línea</b>	<b>Técnico de servicio (Oetiker)</b>
Funcionamiento normal	X	X	X
Puesta en marcha inicial		X	X
Limpieza	X	X	X
Detección y resolución de averías		X	X

	Usuario	Responsable de línea	Técnico de servicio (Oetiker)
	Mantenimiento, conservación, reparaciones y asistencia técnica		X

### Usuario

El usuario debe haber leído y comprendido este manual de instrucciones en su idioma.

*El usuario:*

- conoce las advertencias y las instrucciones de seguridad que figuran en este documento
- conoce los procedimientos pertinentes descritos en este documento
- cuenta con la formación adecuada
- ha recibido formación por parte del responsable de línea correspondiente

*El usuario puede:*

- utilizar el dispositivo en sus funciones básicas
- limpiar el dispositivo
- ha recibido formación sobre todos los aspectos relacionados con el manejo (incluidos los riesgos)

### Responsable de línea

El responsable de la línea debe haber leído y comprendido este manual de instrucciones en su idioma.

*El responsable de línea:*

- posee los conocimientos descritos para el usuario
- forma al usuario
- es capaz de interpretar y solucionar errores

*El responsable de línea podrá:*

- utilizar el dispositivo
- realizar la puesta en marcha inicial
- configurar los ajustes
- formar a los usuarios en el manejo del dispositivo
- proporcionar el manual de instrucciones

### Técnico de servicio (Oetiker)

El técnico de servicio debe haber leído y comprendido este manual de instrucciones en su idioma.

*El técnico de servicio:*

- posee los conocimientos descritos para el responsable de línea
- puede realizar tareas sencillas de mantenimiento siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones

*El técnico de servicio puede:*

- utilizar el dispositivo
- realizar la puesta en marcha inicial
- configurar los ajustes
- formar a los usuarios en el manejo del dispositivo
- proporcionar el manual de instrucciones
- realizar trabajos de mantenimiento, conservación y reparación

## 2.9 Señales y carteles informativos en la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1

Símbolo	Significado
---------	-------------



**Precaución: riesgo de fuga de las pilas**

El uso incorrecto de las pilas recargables puede dañar los componentes electrónicos del dispositivo debido a fugas.

- ▶ Utilice el tipo de pila recargable de NiMH recomendado en [Alimentación por pila del medidor \(MD\) del fCAL 1 \[▶ 20\]](#).

- ▶ Preste atención a las señales y los letreros de seguridad.
- ▶ No retire las señales ni las placas de seguridad.
- ▶ Mantenga siempre las señales y los letreros de seguridad en buen estado y legibles.

### 3 Uso previsto

La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU), compuesta por el medidor (MD) del fCAL 1 y un sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1, ha sido desarrollada de acuerdo con los últimos avances tecnológicos y las normas específicas del producto, y está destinada exclusivamente a la comprobación de la fuerza de cierre y a la comunicación interactiva con herramientas neumáticas/hidráulicas y otras herramientas de Oetiker.

La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) se utiliza en instalaciones técnicas de producción, en el rango industrial para la puesta en marcha y para la supervisión de procesos o el control de calidad. Cualquier uso que vaya más allá de lo descrito aquí se considerará «no conforme al uso previsto».

#### Ámbitos de aplicación

- Calibración de las herramientas Oetiker según la lista [Lista de compatibilidad de productos Oetiker \[► 17\]](#)

El fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) puede funcionar tanto sin cable (con pila) como con cable (a través del cable USB-C).

En combinación con un sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1, el medidor (MD) del fCAL 1 puede utilizarse para realizar mediciones de fuerza.

La pantalla muestra el valor de medición actual y los valores medios, que luego pueden enviarse a una herramienta Oetiker a través de una interfaz externa o introducirse manualmente. Además, los valores medidos también se pueden guardar en la memoria interna del dispositivo y transferirse directamente a un ordenador a través de la interfaz USB-C.

La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) no es adecuada para aplicaciones de seguridad.

#### Ejemplos de «uso indebido»

- Mediciones de fuerza en herramientas para las que la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1 no está homologada y/o que no son [productos de Oetiker \[► 17\]](#).
- Utilización de la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1 con un sensor no previsto para tal fin.
- Utilización del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 con una unidad de medición no prevista para tal fin.
- Utilización de la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1 fuera de su rango de medición

#### Uso no previsto

La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) cumple con los últimos avances tecnológicos y es seguro para su funcionamiento. Existen peligros residuales en caso de uso inadecuado, así como si el manejo lo realiza personal no cualificado (véase

**Destinatarios** [► 13]). El responsable de cualquier daño personal o material que se derive de un uso no conforme con lo previsto no es el fabricante, sino el operador o usuario de la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1.

### 3.1 **Lista de compatibilidad de productos Oetiker**

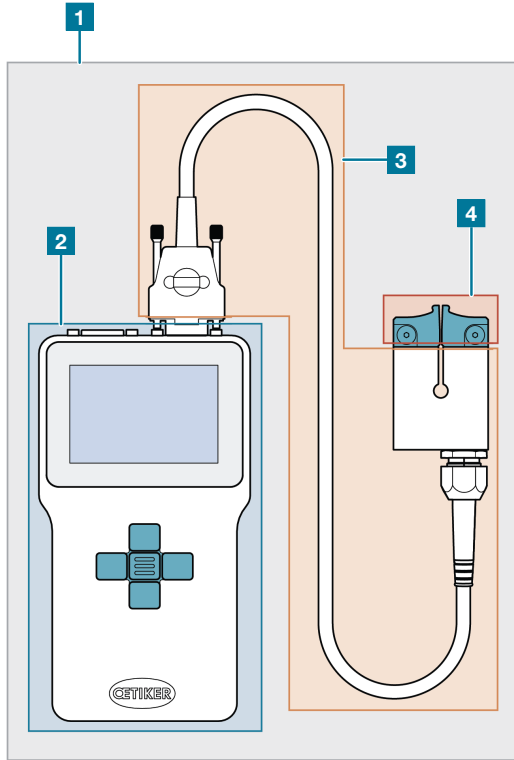
La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) es compatible con las siguientes herramientas de Oetiker:

- «**EPC 01**» Control electroneumático
- «**FAST 3000**» Herramienta fija para la instalación de elementos de fijación
- «**CP 10 / CP 20**» Tenaza de sujeción sin cable
- «**ELK 02**» Tenaza neumática electrónica
- «**ME Pincer**» Tenaza neumática
- «**HMK**» Tenaza manual con control de fuerza
- «**SMART**» Herramienta de instalación y reparación con monitorización por sensores

## 4 Datos técnicos

### 4.1 Sistema completo unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1

La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) está compuesta por la fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) y el fCAL 1 Sensor de fuerza de cierre (CFS), incluidas las fCAL 1 Mordazas de fuerza de cierre (CFJ).



1 fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU)

2 fCAL 1 Dispositivo de medición (MD)

3 fCAL 1 Sensor de fuerza de cierre (CFS)

4 fCAL 1 Mordazas de fuerza de cierre (CFJ)

### 4.2 Especificaciones técnicas

En los siguientes subcapítulos se resumen de forma estructurada las especificaciones técnicas específicas del sistema completo fCAL 1, así como de sus componentes individuales.

#### 4.2.1 Condiciones ambientales de la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1

Parámetros	Valor
Resolución de pantalla	1 N
Rango de temperatura de funcionamiento	De 10 °C a 40 °C
Altitud	Máx. 2000 m s. n. m.
Grado de contaminación	2 (según la norma EN 61010-1)
Categoría de sobretensión	I (según la norma EN 61010-1)

#### 4.2.2 Fuente de alimentación USB para el medidor (MD) del fCAL 1

Parámetros	Valor
Tensión	5 V ±0,25 V
Intensidad de corriente / Potencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1500 mA / 7,5 W (funcionamiento y carga de la pila)</li> <li>– 200 mA / 1 W (funcionamiento y sin carga de pila)</li> </ul>
Protocolo USB-PD	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estándar USB PD 3.0, perfil 1 (funcionamiento y carga de la pila)</li> <li>– Sin protocolo PD (funcionamiento y sin carga de la pila)</li> </ul>
Cable USB	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cualquier cable con conectores USB-C a USB-C. No se necesita un cable compatible con USB-PD (funcionamiento y carga de la pila)</li> <li>– Cualquier cable USB-C (funcionamiento sin carga de pila)</li> </ul>
Fuente de energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fuente de alimentación clasificada como «Limited Power Source» (LPS) según la norma IEC 62368-1 (adaptador de corriente USB-C con la certificación de seguridad correspondiente)</li> </ul>

#### 4.2.3 Alimentación por pila del medidor (MD) del fCAL 1

Parámetros	Valor
Tipo	4 pilas recargables AA NiMH de 1,2 V y 2500 mAh

#### 4.2.4 Condiciones ambientales de los sensores de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1

##### Sensor de fuerza de cierre de 6 kN (CFS 06) del fCAL 1

Parámetros	Valor
Tipo de sensor	Galga extensométrica (DMS) - Sensor
Rango de medición	200 - 6000 N
Rango calibrado	1200 - 6000 N
Precisión	Hasta 2000 N: $\pm 11$ N Más de 2000 N: $\pm 26$ N en todo el rango de medición
Fuerza máxima	6720 N (112 %)
Rango de temperatura de funcionamiento	De 10 °C a 40 °C
Altitud	Máx. 2000 m s. n. m.
Grado de contaminación	3 (según la norma EN 61010-1)
Categoría de sobretensión	I (según la norma EN 61010-1)

##### Sensor de fuerza de cierre de 10 kN (CFS 10) del fCAL 1

Parámetros	Valor
Tipo de sensor	Galga extensométrica (DMS) - Sensor
Rango de medición	200 - 10.000 N
Rango calibrado	2.000 - 10.000 N
Precisión	$\pm 45$ N en todo el rango de medición
Fuerza máxima sin dañar el sensor	11.200 N (112 %)
Rango de temperatura de funcionamiento	De 10 °C a 40 °C
Altitud	Máx. 2000 m s. n. m.

Parámetros	Valor
Grado de contaminación	3 (según la norma EN 61010-1)
Categoría de sobretensión	I (según la norma EN 61010-1)

### 4.3 Modo de funcionamiento

El fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) puede funcionar con 4 pilas AA de 1,2 V de NiMH o con un adaptador de corriente USB-C. El cambio entre el modo de pila y el modo USB se realiza automáticamente, teniendo prioridad el modo USB.

El funcionamiento mediante USB sin cargar las pilas es posible en cualquier momento y no hay requisitos especiales para el adaptador de corriente USB-C. (véase [Cargar las pilas \[► 41\]](#)).

### 4.4 Interfaces

Tipo	Interfaz con	Tipo	Denominación de las interfaces de Oetiker
Comunicación de datos	<i>EPC 01</i> (Datos)	RS-232	<i>X3</i>
Medición de la fuerza	fCAL 1 CFS	Analógico	<i>X5</i>
Comunicación con PC	PC	USB-C	<i>USB-C</i> 

#### 4.4.1 Comunicación de datos

##### **X3 / RS-232 para la unidad de control EPC 01 u otro dispositivo**

Parámetros de comunicación	Valor
Velocidad de transmisión [bit/s]	9600
Bits de datos	8
Paridad	par
Bits de parada	1
Protocolo	Ninguno (texto en forma de caracteres ASCII legibles)

##### **USB-C para PC**

Parámetros de comunicación	Valor
Velocidad de transmisión [bit/s]	256.000

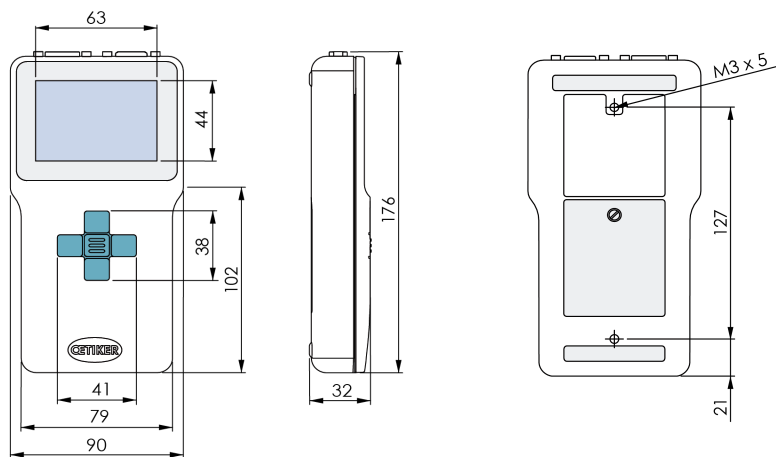
**Parámetros de comunicación Valor**

Bits de datos	8
Paridad	impar
Bits de parada	1
Nueva línea en	LF

## 4.5 Dimensiones, peso, materiales

### 4.5.1 Dimensiones del medidor (MD) del fCAL 1 [mm]

Plano acotado	Esquema de taladrado para la fijación del dispositivo a la pared
---------------	--



Alto x Ancho x Profundidad	176 x 90 x 32
----------------------------	---------------

### Dimensiones de la pantalla del fCAL 1

Ancho x Alto	63 x 44
--------------	---------

### 4.5.2 Peso del medidor (MD) del fCAL 1 [g]

Carcasa con componentes electrónicos incluidos, sin pilas	280
---	-----

---

Baterías recargables (4 unidades de 80  
unos 20 g cada una)

---

#### 4.5.3 Material del medidor (MD) del fCAL 1

---

Carcasa	PC/ABS, negro
Panel de control	Silicona, azul claro
Patas de goma antideslizantes	Silicona, negro

---

#### Material de la pantalla del fCAL 1

---

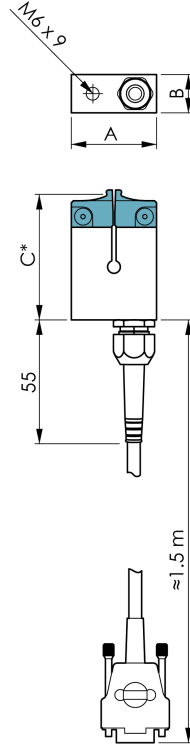
Pantalla LCD	Vidrio templado
--------------	-----------------

---

#### 4.5.4 Dimensiones del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 [mm]

##### Dibujo acotado y cotas independientes de las variantes

La medida del plano de aplicación de la fuerza, indicada con un \* en el plano de dimensiones, permanece inalterable en todas las formas y tamaños de mordazas.



	CFS 06	CFS 10
A	40	48
B	18	22
C	59	66.5

##### fCAL 1 Mordazas de fuerza de cierre (CFJ)

Las dimensiones de las mordazas de fuerza de cierre pueden variar en función del tipo de abrazadera seleccionado. Para obtener más información sobre cómo seleccionar las mordazas de fuerza de cierre adecuadas para su aplicación, consulte la hoja de datos técnicos del tipo de abrazadera correspondiente.

---

Longitud del cable	1,5 m, ¡NO se debe alargar ni acortar!
Conexión	Enchufe SUB MIN D de 9 pines
Rosca	M6 para instrumento de sujeción individual (véase <a href="#">Colocación del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1</a> ► 47)

---

#### 4.5.5 **Peso del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 [g]**

---

	<b>CFS 06</b>	<b>CFS 10</b>
Sensor sin mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1	300	525

---

#### 4.5.6 **Material del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1**

---

CFS	Acero inoxidable
-----	------------------

---

## 5 Estructura y funcionamiento

### 5.1 Estructura del medidor (MD) del fCAL 1



- 1 Pantalla
- 3 Puerto de carga y comunicación (USB-C)
- 5 Puerto X3 EPC 01 / ELK 02 (RS232)
- 7 Compartimento de las baterías

- 2 Botón de control
- 4 Puerto X5 para el fCAL 1 Sensor de fuerza de cierre (CFS)
- 6 2x Rosca de fijación M3 para montaje en pared

## 5.2 Concepto de manejo

Las funciones descritas están disponibles en el dispositivo y se explican en este manual de instrucciones para el manejo básico del mismo.

Las instrucciones detalladas se describen en el capítulo «[Funcionamiento](#) [▶ 46]».



A través del elemento central botón de control se acceden a las funciones de control del dispositivo.

Entre ellas se incluyen el encendido y apagado del dispositivo, la confirmación de opciones del menú y la navegación por los menús.

Los valores medidos se muestran en la pantalla LCD retroiluminada.

### 5.2.1 Encender/apagar y confirmar



El botón central del botón de control forma parte del panel de control central del dispositivo. Permite encender y apagar el dispositivo, así como confirmar las selecciones del menú.

Se puede forzar el reinicio del dispositivo manteniendo pulsado el botón central del panel de control (véase [Reiniciar el dispositivo](#) [▶ 73]).

### 5.2.2 Desplazamiento vertical (scroll)



El desplazamiento vertical sirve para navegar por un menú o submenú seleccionado.

Al mantener pulsadas las teclas de subida/bajada se habilita un desplazamiento acelerado (desplazamiento rápido).

### 5.2.3 Navegación por el menú horizontal



La barra de navegación horizontal sirve para seleccionar opciones del menú en la parte inferior [Área de operación](#) [▶ 29] y para ajustar valores, por ejemplo, los valores de tolerancia.

Con las teclas izquierda/derecha se puede cambiar entre las opciones del menú.

Además, estas teclas permiten cambiar directamente a la primera o a la última opción del menú dentro de la navegación vertical del menú.

## 5.3 Áreas de visualización



1 Área de información [► 28]

2 Área de medición [► 29]

3 Área de operación [► 29]

### 5.3.1 Área de información

08:15

Hora

Hold

Modo de medición







Sensor desconectado. Conecte el sensor e inténte de nuevo.



Carga de la batería

### 5.3.2 Área de medición

-  Número de cierres
-  Valor medio de todas las mediciones realizadas
-  Fuerza medida actualmente
-  Valor de medición del último cierre

### 5.3.3 Área de operación



Dependiendo del submenú, en el área de manejo pueden aparecer otros elementos de control (símbolos/iconos) distintos de los aquí descritos. Los elementos de control adicionales se describen detalladamente en los capítulos correspondientes.



Atrás



Poner a cero



Enviar el valor medio medido a través de la interfaz X3 a la herramienta Oetiker conectada





Guardar medición



Borrar/restablecer la medición

## 5.4 Funciones del dispositivo

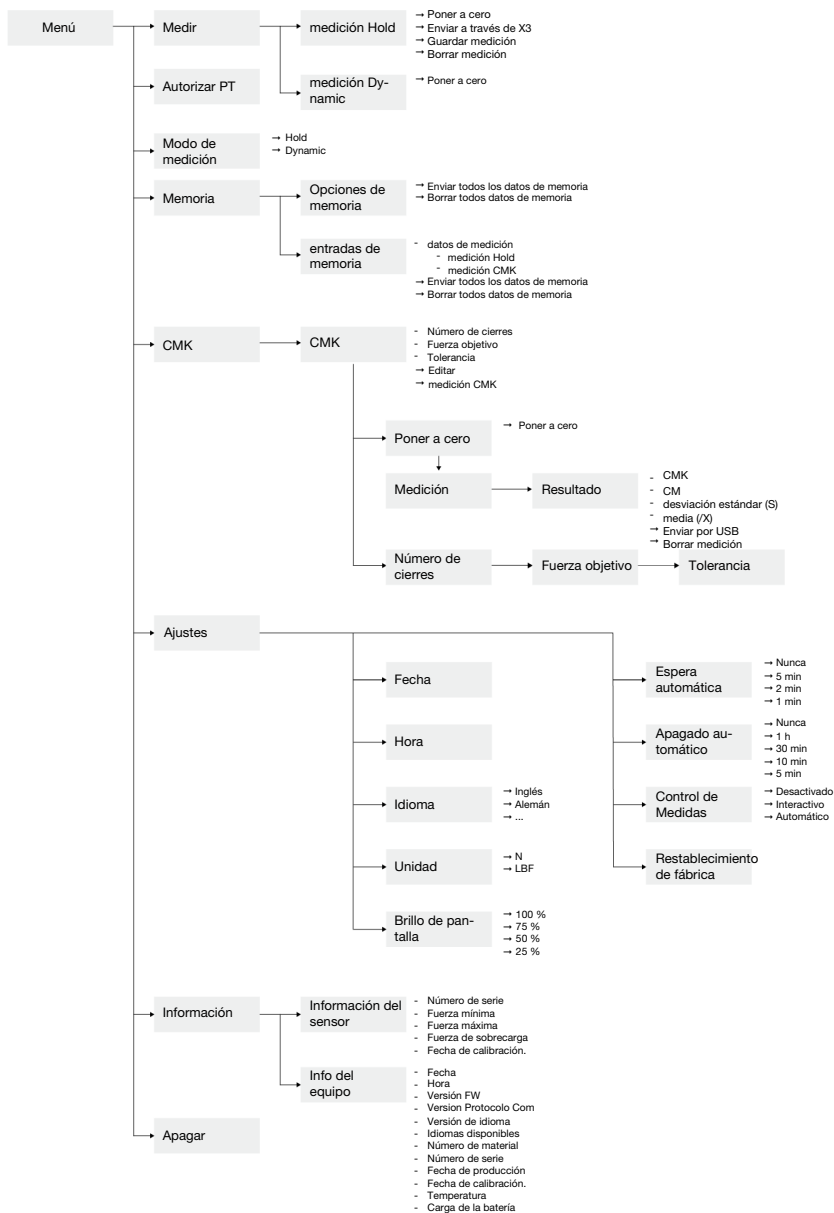


Al encender el medidor (MD) del fCAL 1, se muestra el último valor «Modo de medición» ( ) utilizado.

A través del botón de control central se puede acceder a las funciones de navegación desde el menú principal a los niveles inferiores del menú (véase [Concepto de manejo \[p. 27\]](#)).

### 5.4.1 Estructura del menú

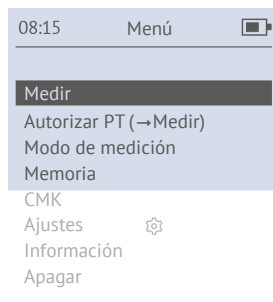
A continuación se muestra la estructura gráfica completa del menú:



## 5.4.2 Menú principal

El menú principal del medidor (MD) del fCAL 1 ofrece las funciones principales del dispositivo.

Desde el menú principal se puede acceder a las siguientes funciones y menús:



- Medir [▶ 32]
- Autorizar el test de tenaza (Autorizar PT) [▶ 32] / Autorizar PT (-> Medir)
- Modo de medición [▶ 33]
- Memoria [▶ 33]
- CMK [▶ 34]
- Ajustes [▶ 34]
- Información [▶ 37]
- Apagar [▶ 38]

## 5.4.3 Medir

La función «Medir» sirve para determinar la fuerza ejercida por una herramienta Oetiker, que se muestra en la pantalla del fCAL 1.

Para la función «Medir» hay disponible un Modo de medición (**Hold** o **Dynamic**) seleccionable.

Además, la función «Medir» permite poner a «cero» el valor de medición mostrado.

El procedimiento para realizar una medición se describe en el capítulo [Realizar la medición \[▶ 48\]](#).

## 5.4.4 Autorizar el test de tenaza (Autorizar PT)

La función «Autorizar test de tenaza» (Autorizar PT) sirve para habilitar una herramienta Oetiker conectada para la realización de un test de tenaza, siempre que se cumplan los criterios de habilitación definidos.

La autorización garantiza que solo se puedan utilizar herramientas Oetiker adecuadas y compatibles para el test de tenaza.

La realización del test de tenaza se describe en el capítulo «[Realizar el test de tenaza \[▶ 49\]](#)».

### 5.4.5 Modo de medición

El Modo de medición determina el modo en que se muestra y se procesa la fuerza registrada por el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1.

El Modo de medición se puede configurar en «Hold» o «Dynamic».

De forma predeterminada, el Modo de medición «Hold» está activado para las mediciones y las calibraciones.

#### Modo de medición «Hold»

En el modo Modo de medición **Hold**, la fuerza medida se muestra en la pantalla del fCAL 1.

Tras soltar las mordazas de las tenazas de la herramienta Oetiker que se está utilizando, el valor de medición obtenido se muestra en la pantalla y se mantiene.



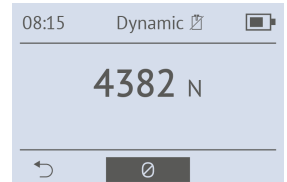
#### Modo de medición «Dynamic»

El Modo de medición **Dynamic** se utiliza opcionalmente para el autotest del medidor.

La fuerza que actúa sobre el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1, que varía dinámicamente, se muestra en el medidor (MD) del fCAL 1 y se ajusta continuamente.

El valor de medición que se muestra en Modo de medición «Dynamic» NO es apto para la calibración.

La selección de los modos de medición se describe en el capítulo [Seleccionar modo de medición \[▶ 51\]](#).



### 5.4.6 Memoria

La función «Memoria» sirve para guardar, gestionar y recuperar valores medidos.

- En cada serie de mediciones se pueden guardar 100 valores.
- En total, se pueden almacenar 100 series de mediciones, cada una con 100 valores.

Los valores medidos guardados se almacenan junto con la fecha y la hora. El usuario puede identificar las series de mediciones y los valores medidos guardados a partir de esta información.

La información sobre la configuración de Fecha y Hora se recoge en el capítulo [Configuración \[▶ 34\]](#).

El funcionamiento de la función de almacenamiento se describe en el capítulo [Usar la memoria \[▶ 51\]](#).

### 5.4.7 CMK



El valor CMK (índice de capacidad de la máquina) indica la capacidad de una máquina para fabricar piezas dentro de las tolerancias establecidas.

En la pantalla del fCAL 1 se pueden leer los siguientes valores:

- CMK: Se puede solicitar información sobre la definición del test relacionada con el uso de la fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) al Centro de Servicio de Oetiker (véase [Datos de contacto](#) [▶ 83](#)]).
- S: Desviación estándar
- CM: análogo al valor CMK
- /X: valor medio de las mediciones

08:15	CMK	
Resultado		
CMK: 1.82	S: 32	
CM: 2.54	/X: 2461 N	

Mediante la función «CMK» se puede determinar el valor CMK de la herramienta Oetiker utilizada.

Los ajustes predeterminados recomendados para la medición CMK, como Número de cierres, Fuerza objetivo y Tolerancia, forman parte de la definición del test.

El procedimiento para determinar el valor CMK se describe en el capítulo «[Determinar el valor CMK](#) [▶ 52](#)».

### 5.4.8 Ajustes



En el menú [Ajustes](#) se pueden realizar ajustes en el medidor como Fecha, Hora, Idioma, Unidad, Brillo de pantalla , etc.



Los parámetros de configuración se pueden seleccionar con las teclas arriba/abajo o izquierda/derecha y confirmar con la tecla central del panel de control.

La configuración se describe en el capítulo «[Configurar los ajustes](#) [▶ 56](#)».

08:15	Ajustes		
←			
Fecha			
Hora			
Idioma			
Unidad			
Brillo de pantalla			
Espera automática			
Apagado automático			
Control de Medidas			
Restablecimiento de fábrica			
---			

#### Fecha

Para generar una marca de tiempo para los datos registrados, es necesario configurar la fecha del sistema en el submenú [Fecha](#). Este ajuste se guarda en un reloj interno del dispositivo, que funciona con una pila interna.

Si el nivel de carga es bajo, el dispositivo ya no podrá guardar la fecha. En ese caso, deberá acudir a su [centro de servicio técnico local de Oetiker](#) [▶ 83] para que le sustituyan la pila de respaldo.

### Hora

Para generar una marca de tiempo para los datos registrados, es necesario ajustar la hora del sistema en el submenú [Hora](#). Este ajuste se guarda en un reloj interno del dispositivo, que funciona con una pila interna.

Si el nivel de carga es bajo, el reloj ya no podrá guardar la hora en su memoria interna. En ese caso, deberá acudir a su [centro de servicio técnico local de Oetiker](#) [▶ 83] para que le sustituyan la pila de respaldo.

### Idioma



De fábrica, el menú de inicio del medidor (MD) del fCAL 1 se muestra en inglés. El idioma deseado se puede configurar en el submenú [Idioma](#).



Con la tecla de arriba/abajo del panel de control se puede navegar hasta el idioma deseado. La selección del idioma se confirma con el botón central del panel de control.

#### Idiomas disponibles en el medidor (MD) del fCAL 1:

Chino • Alemán • Inglés • Francés • Italiano • Japonés • Coreano • Neerlandés • Polaco • Portugués • Portugués BR • Rumano • Sueco • Serbio • Eslovaco • Esloveno • Español • Checo • Turco • Húngaro

### Unidad

En el submenú [Unidad](#) se selecciona la unidad de medida deseada. A continuación, los valores de los ajustes, los límites de tolerancia y la calibración se mostrarán en la unidad seleccionada.

#### Unidades de medida configurables:

[N] (Newton) • [lbf] (libra-fuerza)

### Brillo de pantalla

En el submenú [Brillo de pantalla](#) se pueden ajustar diferentes niveles de brillo. Con unos niveles de brillo más bajos se puede aumentar la eficiencia energética y, por lo tanto, la duración de la pila.

#### Niveles de brillo disponibles:

100 % • 75 % • 50 % • 25 %

### Espera automática

En el submenú [Espera automática](#) se puede configurar el tiempo tras el cual el dispositivo pasa al modo de espera. El modo de espera apaga la retroiluminación de la pantalla, lo que aumenta la duración de la pila.

El dispositivo solo entrará en modo de espera tras el tiempo configurado si no se ha detectado ninguna acción (pulsación de teclas, mediciones o comunicación USB). Cada acción restablece el contador al tiempo de espera automático configurado.

### Tiempos de espera automática configurables:

Nunca • 5 min • 2 min • 1 min

### Apagado automático

En el submenú **Apagado automático** se puede configurar el tiempo tras el cual el dispositivo se apaga automáticamente si no se detecta ninguna actividad.

El dispositivo solo se apagará tras el tiempo configurado si no se ha detectado ninguna acción (pulsación de teclas, mediciones o comunicación USB). Cada acción restablece el contador al tiempo configurado para el apagado automático.

### Tiempos ajustables para el apagado automático:

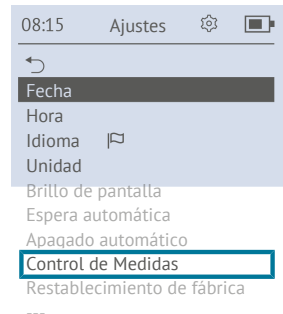
Nunca • 1 h • 30 min • 10 min • 5 min

### Control de Medidas



La función «Control de Medidas» solo está disponible en combinación con el control electroneumático «*EPC 01*» de Oetiker.

Esta función aumenta el grado de automatización del proceso de calibración de fuerza con el «*EPC 01*» de Oetiker. Cuando la función «Control de Medidas» está activada, los pasos que hasta ahora se realizaban manualmente en el medidor (MD) del fCAL 1 —como la transferencia de la fuerza medida o el borrado de mediciones anteriores— se llevan a cabo automáticamente.



En el submenú **Ajustes**, la función **Control de Medidas** está disponible en los modos **Desactivado**, **Interactivo** o **Automático**:

- **Desactivado:** La función Control de Medidas está desactivada.
- **Interactivo:** Al inicio de cada test de tenaza con una herramienta de cierre Oetiker compatible, el medidor (MD) del fCAL 1 muestra una pantalla de confirmación con las opciones «Aceptar» y «Rechazar».
- **Automático:** La medición comienza inmediatamente, sin pantalla de confirmación. Además, al inicio del test de tenaza, el sensor se pone automáticamente a «cero».

Los efectos de los modos de control de medición seleccionados se aplican al realizar el test de tenaza (véase [Realizar el test de tenaza](#) ► 49).

## Restablecimiento de fábrica

Al ejecutar la función del submenú **Restablecimiento de fábrica**, el dispositivo se restablece completamente a los ajustes de fábrica originales. Al hacerlo, se eliminarán DE FORMA IRREVOCABLE todos los datos específicos del usuario, la configuración y los datos guardados.

Esta función del submenú se utiliza para:

- Preparar el dispositivo para una nueva puesta en marcha.
- Borrar los datos confidenciales antes de ceder o desechar el dispositivo.

El funcionamiento de la función se describe en el capítulo [Restablecer el ajuste de fábrica](#) [▶ 57].

## 5.4.9 Información

En el menú **Información** se puede consultar información tanto sobre el fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) como sobre el fCAL 1 Sensor de fuerza de cierre (CFS) conectado.



La información se muestra seleccionándola a través del panel de control central.

### Información sobre el sensor

En el submenú **Información del sensor** se puede consultar la siguiente información:

08:15 Información del sensor	
Número de serie	115551
Fuerza máxima	0 N
Fuerza mínima	6000 N
Fuerza de sobrecarga	6512 N
Fecha de calibración	20.10.24
---	---

### Información sobre el dispositivo

En el submenú **Info del equipo** se puede consultar la siguiente información:

08:15 Info del equipo	
Fecha	08.05.23
Hora	08:15
Versión FW	V1.0.0
Versión Protocolo Com	CPO
Versión de software	---
Idiomas disponibles	---
Número de material	---
Número de serie	---
Fecha de producción	---
Fecha de calibración	---
Carga de la batería	---
Temperatura	---
---	---

#### 5.4.10 Apagar

El medidor (MD) del fCAL 1 dispone de las dos opciones siguientes para apagar el dispositivo:



- A través del botón central del panel de control
- A través de la función correspondiente **Apagar** del menú principal

Al apagar el dispositivo, se detiene el modo de medición y el medidor (MD) del fCAL 1 se pone fuera de servicio de forma controlada.

## 6 Puesta en marcha

### 6.1 Volumen de suministro

Compruebe que el volumen de suministro esté completo y que no presente daños externos visibles.



- Todos los componentes se suministran en el maletín de transporte, siempre que sus dimensiones lo permitan.
- El volumen de suministro puede variar en función del pedido. No es necesario que estén incluidos todos los componentes.
- Además, el volumen de suministro puede incluir los siguientes artículos:

Denominación	Número de artículo / Observaciones	Número de unidades
Medidor fCAL 1	32100060	1
Sensor de fuerza de cierre 6 kN del fCAL 1	32100028	1
Kit de calibración CFS 06-10-FC	32100038	1
Kit de calibración CFS 06-07-FC	32100040	1
Kit de calibración CFS 06-05-FC	32100042	1
Kit de calibración CFS 06-168-03-FC	32100044	1
Kit de calibración CFS 06-168-13-FC	32100045	1
Kit de calibración CFS 06-192-FC	32100047	1
Kit de calibración CFS 06-292-FC	32100055	1
Kit de calibración CFS 06-270	32100051	1
Kit de calibración CFS 06-268-FC	32100052	1
Kit de calibración CFS 06-298-FSC	32100054	1
Sensor de fuerza de cierre de 10 kN del fCAL 1	32100078	1
Kit de calibración CFS 10-10-FC	32100087	1
Kit de calibración CFS 10-12.5-FC	32100083	1
Paquete de accesorios del fCAL 1	32100089	1
Montaje L-Boxx 102	32100095	1
Montaje L-Boxx mini para MD	32100097	1
Montaje L-Boxx mini para CFS	32100098	1

Denominación	Número de artículo / Observaciones	Número de unidades
Manual de instrucciones del fCAL 1 en	08906871	1
Declaración de conformidad CE multilingüe del fCAL 1	08906869	1

## 6.2 Desembalaje

Oetiker se encarga de embalar y enviar debidamente la fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU).

Durante el transporte, está protegido de las inclemencias del tiempo y equipado con materiales de embalaje adecuados.

### PRECAUCIÓN



#### Tenga precaución durante la primera puesta en servicio

Riesgo de lesiones y posibles daños materiales debido a averías en el dispositivo.

- ▶ Compruebe que el dispositivo no presente daños. Si sospecha que el producto ha sufrido daños durante el transporte, póngase en contacto con su [Centro de Servicio local de Oetiker](#) ► 83].
- ▶ No encienda el dispositivo si presenta daños evidentes causados por el transporte.
- ▶ Utilice el dispositivo únicamente dentro de los parámetros técnicos descritos en este manual de instrucciones y para el fin indicado.

## 6.3 Colocar las pilas

Antes de ponerlo en funcionamiento, hay que colocar las pilas recargables.

### AVISO

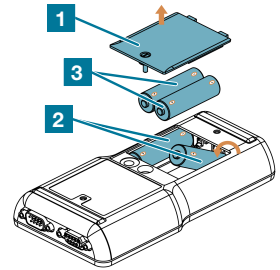


#### Precaución en caso de manipulación inadecuada de pilas recargables («acumuladores»)

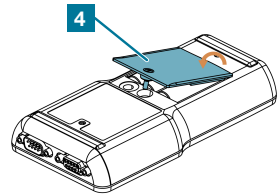
Daños en el medidor debido a un uso incorrecto de las pilas. Tenga en cuenta los siguientes puntos cuando utilice el dispositivo con pilas AA:

- ▶ Coloque las pilas según la disposición indicada en el compartimento de la pila.
- ▶ Utilice siempre un conjunto de pilas con el mismo estado de carga.
- ▶ No sustituya pilas individuales descargadas por pilas nuevas.
- ▶ Utilice siempre pilas del mismo fabricante y del mismo tipo al cambiarlas.
- ▶ Siga las instrucciones del fabricante de la pila recargable.

- ▶ Abra la tapa del compartimento de las pilas **1** con un destornillador plano del número 3.
- ▶ Inserte las pilas externas **2**.
- ▶ Inserte las pilas internas **3**.



- ▶ Vuelva a colocar la tapa del compartimento de las pilas **4**.
- ▶ Apriete la unión atornillada con un destornillador plano del número 3.



## 6.4 Cargar las pilas

El fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) se puede cargar a través del puerto USB-C y con las pilas NiMH insertadas (véase [Datos técnicos](#) ▶ 18).

### PELIGRO

**Advertencia sobre riesgo de incendio al utilizar un cargador USB-C no certificado**

El uso de una fuente de alimentación no certificada puede provocar sobrecalentamiento y riesgo de incendio.

- ▶ Asegúrese de que la fuente de alimentación sea una fuente clasificada como «Limited Power Source» (LPS) según la norma IEC 62368-1 (véase [Datos técnicos](#) ▶ 18).
- ▶ Utilice exclusivamente un cargador USB-C que cuente con la certificación de seguridad correspondiente.

## AVISO



### Riesgo de derrame de las pilas

La fuga de líquido de la pila puede dañar tanto los componentes electrónicos del dispositivo como las pilas recargables empleadas.

- ▶ Utilice únicamente las pilas recargables de NiMH recomendadas.
- ▶ Cambie las pilas periódicamente.

## AVISO



### Valores inexactos en el indicador de carga de las pilas

Datos inexactos sobre la carga de las pilas e interrupción del proceso de carga de las pilas del fCAL 1 Dispositivo de medición (MD)

- ▶ Antes de la primera puesta en servicio, realice varios ciclos completos de carga y descarga con un juego de pilas nuevo.
- ▶ Repita este procedimiento cada vez que se inserte un nuevo juego de pilas.



El fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) funciona con cuatro pilas recargables AA de NiMH. El dispositivo aprende a partir de la información de las pilas para proporcionar indicaciones precisas sobre el nivel de carga. Para facilitar este proceso, puede ser necesario realizar ciclos completos de carga y descarga con el mismo juego de pilas. Si se desconecta el juego de pilas de la fuente de alimentación USB mientras se está utilizando, este proceso de aprendizaje se reiniciará.

El icono de la pila muestra el nivel de carga en intervalos del 25 %, mientras que la pantalla de información del dispositivo lo muestra en forma de porcentaje. La precisión del indicador de nivel de carga puede variar en función del tipo de pila y del proceso de aprendizaje.

- Utilice siempre el mismo juego de pilas; no sustituya pilas sueltas.
- Asegúrese de que la temperatura ambiente se mantenga por debajo de los 35 °C para garantizar un rendimiento de carga óptimo y unas condiciones térmicas estables.
- Evite cualquier movimiento o vibración durante el proceso de carga.
- Cargue las pilas solo si la tapa del compartimento de las pilas está bien colocada.
- Cambie las pilas cuando la autonomía se reduzca notablemente.

El nivel de pila del medidor (MD) del fCAL 1 se puede consultar a través del icono situado en «Área de información» (véase [Área de información](#) [▶ 28]) o en el submenú [Info del equipo](#), en «Carga de la batería».

08:15	Info del equipo	
Fecha	08.05.23	
Hora	08:15	
Versión FW	V1.0.0	
Versión Protocolo Com	CPO	
Idioma		
Idiomas disponibles		
Número de material		
Número de serie		
Fecha de producción		
Fecha de calibración		
<a href="#">Carga de la batería</a>		
Temperatura		
---		



Mientras se carga la pila, aparece el símbolo correspondiente en la pantalla.



Nivel actual de la pila



La pila se está cargando



La pila está completamente cargada

## 6.5 Encender el dispositivo

### AVISO



#### Condensación en el medidor (MD) del fCAL 1 debido a la penetración de humedad

Si se enciende un medidor que esté húmedo, se pueden producir daños en el dispositivo y en sus componentes electrónicos.

- ▶ Seque bien el medidor.
- ▶ Antes de encender el medidor, asegúrese de que no haya humedad dentro ni alrededor de la carcasa.
- ▶ Ponga el medidor fuera de servicio inmediatamente en caso de fallo.
- ▶ Póngase en contacto con su [Centro de Servicio local de Oetiker](#) [▶ 83].

## AVISO



### **Daños en el medidor (MD) del fCAL 1 tras un periodo prolongado sin uso**

Afectación de la precisión de la medición debido a daños en el medidor (MD) del fCAL 1 causados por pilas que podrían estar dañadas.

- ▶ Antes de volver a poner en funcionamiento el medidor (MD) del fCAL 1, compruebe si alguna pila se ha derramado o está dañada.
- ▶ Si las pilas del compartimento están dañadas, deje de utilizar el medidor (MD) del fCAL 1 y póngase en contacto con su [Centro de Servicio local de Oetiker](#) [▶ 83].



- ▶ Mantenga pulsado el botón central del panel de control durante al menos 1,5 segundos.
  - ▷ El dispositivo se enciende.



Se puede forzar el reinicio del dispositivo manteniendo pulsado el botón central del panel de control (véase [Reiniciar el dispositivo](#) [▶ 73]).

## 6.6 Conectar

### **⚠ PRECAUCIÓN**



### **Se recomienda tener precaución al conectar por cuenta propia productos distintos a los descritos en el manual**

Riesgo de lesiones y daños en el dispositivo si se conectan productos distintos a los recomendados por Oetiker.

- ▶ Utilice la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1 únicamente junto con herramientas originales de Oetiker.
- ▶ Tenga en cuenta la [lista de compatibilidad](#) [▶ 17] de los productos Oetiker.

## AVISO



### **El sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 no está conectado al medidor (MD) del fCAL 1**

No es posible realizar la medición.

- ▶ Conecte el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 al medidor (MD) del fCAL 1 para poder realizar una medición.



Si el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 no está conectado al medidor (MD) del fCAL 1, esto se indicará mediante el símbolo correspondiente en la pantalla.

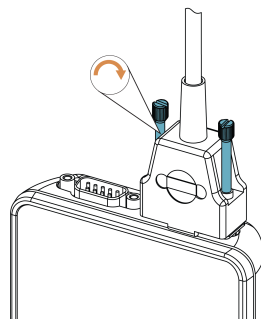


### AVISO

#### **Precisión de medición afectada debido a una fijación incorrecta del sensor**

La precisión de la medición puede verse afectada si el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 no está correctamente fijado al medidor (MD) del fCAL 1.

- ▶ Apriete los tornillos del CFS después de encajarlo.



## 7 Funcionamiento

En los apartados siguientes se explican las funciones de medición del dispositivo basándose en las opciones de menú descritas en el capítulo [Estructura y funcionamiento](#) [▶ 26], como [Medir](#) [▶ 32], [Autorizar el test de tenaza \(Autorizar PT\)](#) [▶ 32] y [Modo de medición](#) [▶ 33].

### 7.1 Mediciones de la fuerza de cierre con el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1

#### PELIGRO



**Peligro de lesiones oculares por la rotura de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 durante la medición.**

Las piezas afiladas o los fragmentos de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 pueden provocar lesiones oculares graves.

- ▶ Utilice gafas de protección cuando trabaje con el medidor (MD) del fCAL 1.

#### ADVERTENCIA



**Advertencia: riesgo de lesiones en las manos al tocar piezas con bordes afilados.**

Las piezas rotas con bordes afilados o los fragmentos de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 pueden provocar cortes.

- ▶ Cuando trabaje con el medidor (MD) del fCAL 1, utilice su equipo de protección individual.

#### AVISO



**Advertencia sobre posibles fallos de funcionamiento**

El uso del medidor (MD) del fCAL 1 y/o del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 fuera de sus especificaciones técnicas puede provocar fallos de funcionamiento.

- ▶ Tenga en cuenta las especificaciones técnicas que figuran en [Datos técnicos](#) [▶ 18].
- ▶ Tenga en cuenta las especificaciones técnicas que figuran en la placa de características correspondiente.
- ▶ Encienda el dispositivo (véase [Encender el dispositivo](#) [▶ 43]).
- ▶ Compruebe el nivel de carga de la pila. Si es necesario, cargue la pila antes de realizar la medición (véase [Cargar las pilas](#) [▶ 41]).

- ▶ Conectar el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 al medidor (MD) del fCAL 1.  
Utilizar la interfaz prevista para ello «X5» (véase [Conectar](#) ▶ 44).
- ▶ Realizar la medición (véase [Realizar la medición](#) ▶ 48).

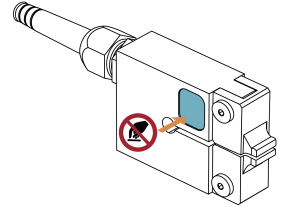


### AVISO

#### Advertencia sobre valores medidos imprecisos

La precisión de la medición se ve afectada si el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 no se sujeta correctamente.

- ▶ Durante la medición, sujete el sensor (CFS) de manera que no entre en contacto con la masa de encapsulado.



### 7.1.1 Colocación del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1

El sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 puede sujetarse o fijarse tal y como se describe a continuación:



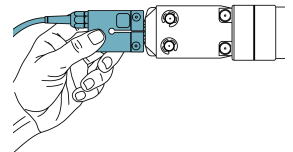
Asegúrese de no ponerse en peligro.

#### Manualmente

El sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 se sujeta con la mano entre las mordazas de las tenazas de la herramienta Oetiker que se está utilizando.

Inserte las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 a ras de la abertura de la tenaza, de modo que:

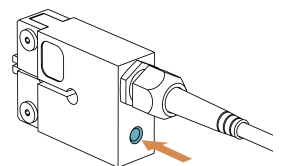
- estén a tope.
- están centradas en las mordazas de las tenazas.
- el cuerpo del sensor quede paralelo al cabezal de la tenaza.



#### Con un dispositivo de sujeción personalizado

Si existe la posibilidad de fijar mecánicamente el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 dentro de la cadena de montaje de su sistema o instalación, puede utilizarse la rosca M6 prevista para tal fin.

Se encuentra en la parte inferior del sensor (CFS), junto a la conexión del cable, y permite atornillar un soporte o una base de su elección.



## 7.2 Realizar la medición

### PELIGRO



**Peligro de lesiones oculares por la rotura de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 durante la medición.**

Las piezas afiladas o los fragmentos de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 pueden provocar lesiones oculares graves.

- ▶ Utilice gafas de protección cuando trabaje con el medidor (MD) del fCAL 1.

### ADVERTENCIA



**Advertencia: riesgo de lesiones en las manos al tocar piezas con bordes afilados.**

Las piezas rotas con bordes afilados o los fragmentos de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 pueden provocar cortes.

- ▶ Cuando trabaje con el medidor (MD) del fCAL 1, utilice su equipo de protección individual.

### AVISO



**Advertencia sobre mediciones erróneas**

Medición errónea debido a un uso fuera del rango de medición o de temperatura especificado.

- ▶ Utilice el medidor (MD) del fCAL 1 y el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 dentro del rango de medición y de temperatura especificados.
- ▶ Tenga en cuenta las especificaciones técnicas que figuran en [Datos técnicos](#) [▶ 18] de este manual de instrucciones.

### AVISO



**Advertencia: no dejar caer**

Daños en el dispositivo, el sensor y los conectores. Esto puede afectar a la precisión de los valores medidos.

- ▶ Durante el funcionamiento, coloque el dispositivo sobre una superficie plana o sujételo firmemente con la mano.
- ▶ Fije el dispositivo a la pared. Para ello, utilice los casquillos roscados situados en la parte trasera del dispositivo.

## AVISO



### **Peligro de daños en el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1**

Daños en el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 debido a una sujeción o elevación incorrectas.

- ▶ Sujete o levante siempre el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 por su cuerpo base.



- ▶ En el menú principal, seleccione la función [Medir](#) [▶ 32].

- ▶ Seleccione el [Modo de medición](#) [▶ 33] deseado.



- ▶ Ponga a cero los valores medidos que aparecen en la pantalla.

- ▶ Compruebe que se muestre el valor «0».



- ▶ Realice la medición.

## AVISO



### **Uso del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 por encima de su límite de sobrecarga**

Mediciones erróneas y daños permanentes en el sensor por sobrepasar el límite de sobrecarga.

- ▶ Compruebe el rango de medición del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 en su placa de características.
- ▶ Utilice el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 dentro del rango de medición indicado en la placa de características.
- ▶ Envíe el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 a un organismo acreditado para su recalibración si supera el 112 % del valor final.

## 7.3 Realizar el test de tenaza



## PELIGRO



### **Peligro de lesiones oculares por la rotura de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 durante la medición.**

Las piezas afiladas o los fragmentos de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 pueden provocar lesiones oculares graves.

- ▶ Utilice gafas de protección cuando trabaje con el medidor (MD) del fCAL 1.

## ADVERTENCIA



**Advertencia: riesgo de lesiones en las manos al tocar piezas con bordes afilados.**

Las piezas rotas con bordes afilados o los fragmentos de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 pueden provocar cortes.

- ▶ Cuando trabaje con el medidor (MD) del fCAL 1, utilice su equipo de protección individual.

## ADVERTENCIA



**Medición errónea debido a una preparación incorrecta del test de tenaza**

El incumplimiento de las instrucciones específicas de la herramienta Oetiker que se esté utilizando puede dar lugar a valores medidos erróneos.

- ▶ La preparación del test de tenaza depende de la herramienta concreta y varía en función de la herramienta Oetiker que se utilice.
- ▶ Siga las instrucciones que figuran en el manual de instrucciones correspondiente de la herramienta Oetiker que esté utilizando.

### Requisitos para la realización del test de tenaza con «control de medición»

- ✓ La función «Control de medición» se configura en el menú **Ajustes** (véase [Ejecución con «control de medición»](#) ▶ 50).
- ▶ Seleccionar la función «[Autorizar PT](#) ▶ 32».
- ▶ El resto del manejo se realiza según la herramienta Oetiker que se utilice.

Para cada herramienta de Oetiker se ha previsto un procedimiento específico para el test de tenaza. Este procedimiento se puede consultar en el manual de instrucciones correspondiente.



Todos los manuales de instrucciones de Oetiker están disponibles en línea en [Oetiker](#) | [Descargas](#) y se pueden descargar.

### 7.3.1 Ejecución con «control de medición»

En el menú **Ajustes**, la función **Control de Medidas** se puede configurar como **Desactivado**, **Interactivo** o **Automático** (véase [Configuración del control de medición](#) ▶ 34).



Dependiendo de la configuración de la función de control de medición seleccionada en **Ajustes**, el test de tenaza se inicia bien tras la confirmación del usuario, bien automáticamente sin solicitar confirmación.

### Requisitos para realizar mediciones con la función de control de mediciones

- ✓ El EPC 01 está configurado según las indicaciones del manual de instrucciones del EPC 01.
  - ✓ El cable X3 está conectado entre el EPC 01 y el CMU del fCAL 1.
  - ✓ El MD del fCAL 1 se encuentra en el modo de medición «Hold».
- ▶ Iniciar la medición.



Todos los manuales de instrucciones de Oetiker están disponibles en línea en [Oetiker | Descargas](#) y se pueden descargar.

## 7.4 Seleccionar modo de medición



Para realizar calibraciones, se debe utilizar exclusivamente el Modo de medición «Hold».

### Configurar el modo de medición «Hold»

- ▶ En el menú principal, seleccione la función **Medir**.
- ▶ Ajuste el Modo de medición **Hold**.
- ▶ Compruebe que en la pantalla aparezca Modo de medición «Hold».
- ▶ Realice la medición o la calibración.

### Configurar el modo de medición «Dynamic»



Los valores medidos del Modo de medición «Dynamic» no son aptos para la calibración.

- ▶ En el menú principal, seleccione la función **Medir**.
- ▶ Configure el Modo de medición **Dynamic**.
- ▶ Observe los valores medidos que se muestran dinámicamente en la pantalla.

## 7.5 Usar la memoria

### Acceder a la función de memoria

- ▶ En la pantalla principal, seleccione la función **Memoria** para abrir el submenú de memoria.

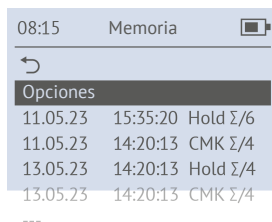


Configure correctamente Fecha y Hora antes de trabajar con los valores medidos guardados.

La información sobre la configuración de Fecha y Hora se recoge en el capítulo [Ajustes](#) ▶ 34].

### Ver series de mediciones guardadas

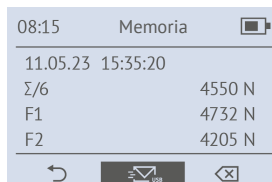
- ▶ Abra el resumen de las series de mediciones guardadas a través de la función del submenú **Opciones**.
  - ▷ Las series de mediciones se muestran por Fecha y Hora.



08:15	Memoria	
↶		
<b>Opciones</b>		
11.05.23	15:35:20	Hold Σ/6
11.05.23	14:20:13	CMK Σ/4
13.05.23	14:20:13	Hold Σ/4
13.05.23	14:20:13	CMK Σ/4
---		

### Seleccionar serie de mediciones y mostrar los valores medidos

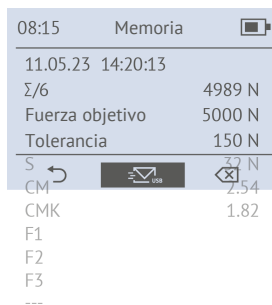
- ▶ Seleccione la serie de mediciones que desee.
- ▶ Navegue por la serie de mediciones para ver los valores individuales.



08:15	Memoria	
11.05.23	15:35:20	
Σ/6		4550 N
F1		4732 N
F2		4205 N
↶		

### Enviar datos memorizados

- ▶ Seleccione los valores medidos o las series de mediciones que desea enviar.
- ▶ Envíe los datos seleccionados mediante la función **Enviar** prevista para ello.



08:15	Memoria	
11.05.23	14:20:13	
Σ/6		4989 N
Fuerza objetivo		5000 N
Tolerancia		150 N
S		3.7 N
CM		2.54
CMK		1.82
F1		
F2		
F3		
---		

### Eliminar los datos seleccionados

- ▶ Elimine los datos seleccionados.
  - ▷ Los datos seleccionados se eliminarán DEFINITIVAMENTE y se vaciará la Memoria .



## 7.6 Determinar el valor CMK

La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) puede utilizarse para determinar el valor CMK de las herramientas Oetiker compatibles, según la lista [Lista de compatibilidad de productos Oetiker](#) [▶ 17].



Todos los manuales de instrucciones de Oetiker están disponibles en línea en [Oetiker | Descargas](#) y se pueden descargar.

## PELIGRO



**Peligro de lesiones oculares por la rotura de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 durante la medición.**

Las piezas afiladas o los fragmentos de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 pueden provocar lesiones oculares graves.

- ▶ Utilice gafas de protección cuando trabaje con el medidor (MD) del fCAL 1.

## ADVERTENCIA



**Advertencia: riesgo de lesiones en las manos al tocar piezas con bordes afilados.**

Las piezas rotas con bordes afilados o los fragmentos de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 pueden provocar cortes.

- ▶ Cuando trabaje con el medidor (MD) del fCAL 1, utilice su equipo de protección individual.

- ▶ En el menú principal, seleccione la función **CMK**.

- ▷ En la pantalla aparecen todos los ajustes preestablecidos que se pueden configurar en relación con una medición CMK.

- ▶ Compruebe la configuración predeterminada de Número de cierres, Fuerza objetivo y Tolerancia.

CMK	
Número de cierres	30
Fuerza objetivo	5000 N
Tolerancia	150 N

- ▶ Si es necesario, modifique los valores a través del panel de control.


- ▶ Siga las instrucciones del menú.

- ▶ Si es necesario, ajuste los valores predeterminados con las teclas subir y bajar.

- ▶ Confirme la configuración.

- ▷ Una vez confirmados los ajustes, aparecerá el menú CMK.

- ▶ Ponga a cero el valor que aparece actualmente en la pantalla.

08:15	CMK	
Poner a cero		
0 N		





- ▶ Inicie ahora la medición CMK.

### 7.6.1 Transferir los valores CMK calculados

Los valores CMK calculados se pueden guardar o transferir.

#### AVISO



#### Advertencia sobre la pérdida involuntaria de datos

Si abandona la pantalla de resultados del CMK pulsando «Repetir» o «Atrás», se accede directamente al submenú correspondiente. Todos los datos CMK recopilados se perderán.

- ▶ Guarde sus datos antes de salir de la pantalla de resultados del CMK, ya sea mediante el icono de guardar.
- ▶ O envíe sus datos a un dispositivo conectado por USB.



- La herramienta Oetiker manejada dispone de la función «Enviar por USB»:
- ▶ Lea y siga las instrucciones sobre la transmisión de datos por USB que figuran en el manual de instrucciones de la herramienta Oetiker que esté utilizando.



Todos los manuales de instrucciones de Oetiker están disponibles en línea en [Oetiker | Descargas](#) y se pueden descargar.

- La herramienta Oetiker manejada NO dispone de la función «Enviar por USB»:
- ▶ Introduzca los valores manualmente en el formato de archivo deseado.

### 7.6.2 Usar comunicación USB medidor (MD) del fCAL 1



Las fuerzas transmitidas a través de la interfaz USB se expresan en [N], incluso si el dispositivo está configurado en [lbf].

Los comandos USB descritos sirven para obtener información específica sobre los dispositivos.



Los comandos USB se envían a través de una conexión de puerto COM virtual al puerto USB-C del medidor (MD) del fCAL 1 (véase el parámetro [Comunicación de datos](#) ▶ 21]).

## AVISO



### Alteración de la precisión de medición

El envío de comandos al dispositivo a través de USB-C durante una medición da lugar a valores medidos inexactos.

- ▶ No se comunique con el medidor (MD) del fCAL 1 a través de la interfaz USB-C mientras se realiza una medición.

<b>Función USB</b>	<b>Comando</b>	<b>Descripción</b>
Estadísticas	<code>statistics</code>	El comando «statistics» recupera las estadísticas del dispositivo de la memoria interna.
Registro	<code>log</code>	El comando «log» recupera todos los protocolos guardados en la memoria interna.
Información sobre el dispositivo	<code>device info</code>	El comando «device info» muestra los datos ambientales del dispositivo, los datos de fabricación y parte de los datos de calibración.
Información sobre el sensor	<code>sensor info</code>	El comando «sensor info» recupera la información almacenada en la memoria del sensor de fuerza de cierre.
Identificaciones de sensores	<code>sensor ids</code>	El comando «sensor ids» muestra las identificaciones y los datos de conexión de los últimos diez sensores conectados al medidor.
Versión del firmware	<code>fw version</code>	El comando «fw version» muestra la versión del firmware del medidor.
Información sobre el firmware	<code>fw info</code>	El comando «fw info» muestra la información detallada de identificación del firmware.
Datos de calibración	<code>get calibration data</code>	El comando «get calibration data» recupera los datos de calibración del medidor (ganancia, offset, fuente de tensión y fecha de la última calibración).
Datos de producción	<code>get production data</code>	El comando «get production data» recupera los datos de fabricación del medidor (número de material, número de serie y fecha de fabricación).

## 7.7 Configurar los ajustes

Los ajustes individuales del dispositivo se pueden configurar en el menú **Ajustes**.

### AVISO



#### Sin ajuste automático de la hora

El medidor (MD) del fCAL 1 no se ajusta automáticamente al horario de verano.

▶ Cuando cambie la hora, ajuste manualmente el horario de verano o de invierno.

- ▶ En el menú principal, seleccione la función **Ajustes**.
- ▶ Seleccione el parámetro de configuración deseado.
- ▶ Ajuste el valor con las teclas arriba/abajo o izquierda/derecha.
- ▶ Confirme el ajuste con el botón central.



## 7.8 Mostrar información

En el submenú «Información» se puede consultar la información del dispositivo y de los sensores.

- ▶ En el menú principal, seleccione la función **Información**.
- ▶ Seleccione **Información del sensor** o **Info del equipo**.
- ▶ Desplácese por la información disponible con las teclas arriba/abajo.



## 7.9 Apagar el dispositivo

El fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) se puede apagar de dos maneras:

– Mediante el panel de control central:

▶ Mantenga pulsado el botón central del panel de control durante al menos 1,5 segundos.

▷ El dispositivo se apaga.

– En el menú «Apagar»:

▶ En el menú principal, seleccione la función **Apagar**.

▷ El dispositivo se apaga.



La indicación «Cargando» aparece cuando el dispositivo está realizando una tarea. En este estado, no se pueden procesar más entradas del usuario hasta que finalice la tarea en curso.

Mientras aparezca el mensaje «Cargando»:

- ▶ No apague el dispositivo.
- ▶ Deje conectados las baterías recargables y/o el Cable USB-C.



## 7.10 Restablecer el ajuste de fábrica

### AVISO



#### Operación irreversible: ¡pérdida total de datos!

Una vez ejecutada la función del submenú «Restablecimiento de fábrica», ya no será posible recuperar los datos.

- ▶ Antes de ejecutar la función, haga una copia de seguridad de los datos importantes almacenados en el dispositivo en una ubicación externa.
- ▶ En el menú principal, seleccione la función **Ajustes**.
- ▶ Seleccione la función **Restablecimiento de fábrica**.
- ▶ Confirme el reseteo.



## 8 Mantenimiento

### 8.1 Plan de mantenimiento

#### PELIGRO



**¡Queda prohibido realizar cualquier modificación en la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1 sin el consentimiento de Oetiker!**

En caso de incumplimiento, Oetiker no se hace responsable de los daños que se produzcan.

- ▶ ¡Encargue las reparaciones exclusivamente a personal técnico de Oetiker!
- ▶ Compruebe al menos una vez por turno que la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1 no presente daños visibles en el exterior y que funcione correctamente.

### 8.2 Limpieza

#### PRECAUCIÓN



**¡No deje que entre agua en el dispositivo!**

Daños en el dispositivo debido a la entrada de humedad durante su funcionamiento.

- ▶ No sumerja la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1 en agua.
- ▶ No sumerja la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1 bajo el grifo.

#### 8.2.1 Productos de limpieza recomendados

#### **AVISO**



**Daños en el dispositivo por el uso de productos de limpieza inadecuados**

Daños en el dispositivo.

- ▶ ¡No utilice productos de limpieza que contengan ácidos, álcalis o disolventes!
- ▶ Limpie el dispositivo con un paño seco.

### 8.3 Calibración



Para garantizar la alta calidad de este instrumento de medición, Oetiker recomienda realizar una calibración anual en su [centro de servicio Oetiker \[▶ 83\]](#) más cercano.

- ▶ Para ello, envíe la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1 a su [Centro de Servicio local de Oetiker \[▶ 83\]](#) más cercano.



El fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) y el fCAL 1 Sensor de fuerza de cierre (CFS) también pueden ser calibrados conjuntamente por un laboratorio acreditado como un conjunto. A partir de ese momento, el medidor y el sensor ya no podrán utilizarse por separado, a menos que se recalibren individualmente.

Para obtener más información, póngase en contacto con su [Centro de Servicio local de Oetiker \[▶ 83\]](#).

#### AVISO



##### **Pérdida de datos durante la calibración**

No se puede garantizar el almacenamiento de los datos, ya que el dispositivo se envía a centros externos para su calibración.

- ▶ Asegúrese de que la unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1 y sus componentes individuales no contengan datos sensibles antes de la calibración.

### 8.4 Comprobar o sustituir las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1

#### Comprobar

- ▶ Realice una inspección visual (para comprobar que no haya roturas).
- ▶ Compruebe que las mordazas de cierre no presenten daños ni un desgaste excesivo.

#### Reemplazar

#### AVISO



##### **Daños en el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 y/o en el medidor (MD) del fCAL 1 debido a un mantenimiento inadecuado**

La sustitución de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 con el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 conectado puede dañar el sensor y el medidor.

- ▶ Desconecte el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 del medidor (MD) del fCAL 1 antes de sustituir las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1.

## AVISO



### **Medición errónea al sustituir una sola mordaza de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1**

El uso simultáneo de mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 nuevas y ya utilizadas puede dar lugar a valores medidos erróneos.

- ▶ Sustituya siempre las dos mordazas de fuerza de cierre del (CFJ) del fCAL 1, incluso si solo una de ellas está dañada.
- 

## AVISO



### **Daño en la unión atornillada de las mordazas de cierre debido a un apriete excesivo de los tornillos**

Tras el cambio de mordazas, las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 se mueven con facilidad. Se trata de un comportamiento técnico intencionado para no afectar a la precisión de la medición.

- ▶ No apriete los tornillos por encima del par máximo de 2 Nm.
- 

## AVISO



### **Funcionamiento deficiente de la unión atornillada debido a un perno dañado**

Si se maneja de forma incorrecta o se monta sin el debido cuidado, el perno puede resultar dañado.

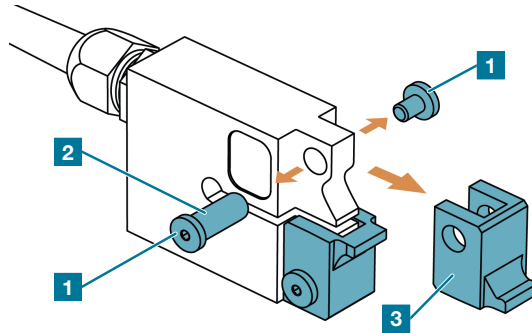
Un perno dañado puede afectar al funcionamiento de la unión por perno, con lo que ya no se garantiza la precisión de medición necesaria.

- ▶ Monte y manipule el perno siempre con cuidado.
  - ▶ Si observa algún daño en el perno, cámbielo inmediatamente.
- 



Las fCAL 1 Mordazas de fuerza de cierre (CFJ) se suministran con tornillos y pernos incluidos.

- ▶ Al sustituir las mordazas, utilice exclusivamente los tornillos y pernos nuevos incluidos en el volumen de suministro.



- ▶ Retire uno de los dos tornillos **1** con la llave Allen incluida. Sujete el tornillo opuesto **1** con la segunda llave Allen.
- ▶ Retire el segundo tornillo **1** y el perno **2** al que está atornillado.
- ▶ Retire la mordaza de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 **3**.
- ▶ Retire la segunda mordaza de fuerza de cierre de la misma manera.
- ▶ Limpie las superficies de contacto del sensor y de las nuevas mordazas fuerza de cierre con un paño seco.
- ▶ Coloque la nueva mordaza fuerza de cierre (superior o inferior).
- ▶ Fije la nueva mordaza fuerza de cierre con el perno **2** y el tornillo **1** atornillado a él.
- ▶ Apriete el segundo tornillo **1** con la llave Allen. Mientras lo hace, sujete el tornillo opuesto **1** con la segunda llave Allen.
- ▶ Realice tres cierres con la fuerza de cierre actualmente ajustada en las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 sustituidas, para comprobar que el sistema de mordazas quede correctamente asentado.
  - ▷ El sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 vuelve a estar operativo.

## AVISO



### **Daños o pérdida de las mordazas de fuerza de corte (CFJ) del fCAL 1 sustituidas**

Un almacenamiento inadecuado de las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 puede provocar daños o pérdidas.

- ▶ Coloque las mordazas de fuerza de cierre (CFJ) del fCAL 1 en el recipiente previsto para ello.

## 8.5 Sustituir las pilas

- ▶ Para sustituir las pilas, siga los mismos pasos que se describen en el capítulo [Colocar las pilas \[▶ 40\]](#).

- ▶ Deseche las pilas de forma adecuada (véase [Puesta fuera de servicio y eliminación](#) [▶ 75]).

## 8.6 Reparación

### ADVERTENCIA



#### **Peligro de incendio y explosión**

Si las pilas permanecen en el dispositivo, existe un peligro grave de incendio o explosión en caso de daños o manejo incorrecto.

- ▶ Antes de devolver el dispositivo, asegúrese de retirar las pilas.
- ▶ NO incluya las pilas en el paquete de devolución.

### 8.6.1 Envío

En caso de defectos o fallos de funcionamiento, envíe el componente defectuoso (fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) / fCAL 1 Sensor de fuerza de cierre (CFS)) a su [Centro de Servicio local de Oetiker](#) [▶ 83] más cercano. Si no es posible identificar el componente defectuoso, envíe la unidad completa (fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU)).

Para reclamaciones de garantía y reparaciones solicitadas, es imprescindible rellenar el formulario de devolución de herramientas eléctricas; para ello, acceda a: <https://www.oetiker.com/de-de/poweroolreturn> y siga las instrucciones que allí se indican.

Oetiker recomienda devolver el dispositivo en su embalaje original.

Si esto no es posible, el dispositivo deberá embalarse de forma equivalente.

Si el producto sufre daños debido a un embalaje defectuoso, los gastos correrán a cargo del cliente, independientemente de cualquier reclamación de garantía justificada o de las reparaciones encargadas.

## 8.7 Servicio de atención al cliente

Si tiene alguna duda sobre reparaciones o sobre el funcionamiento de la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1, póngase en contacto con su [Centro de Servicio local de Oetiker](#) [▶ 83].

Tenga a mano el número de serie del dispositivo. Encontrará esta información en la placa de características de su unidad de medición de calibración (CMU) del fCAL 1.

## 8.8 Recambios originales

Las piezas de recambio originales de Oetiker se indican en la tabla de volumen de suministro (véase [Volumen de suministro](#) [▶ 39]).

## ADVERTENCIA



### **¡Peligro por el uso de piezas de recambio inadecuadas!**

El uso de piezas de recambio que no hayan sido comprobadas y autorizadas por Oetiker puede afectar a la precisión de la medición y provocar lesiones graves como consecuencia de fallos en las herramientas eléctricas Oetiker.

- ▶ Utilice exclusivamente piezas de recambio de Oetiker.

### **8.8.1 Piezas de repuesto para fCAL 1**

Para piezas de repuesto, póngase en contacto con su Centro de Servicio local de Oetiker (véase [Datos de contacto](#) [▶ 83]).

Dado que nos esforzamos constantemente por mejorar la calidad de nuestros productos, nos reservamos el derecho a introducir mejoras sin modificar el manual de instrucciones. Por este motivo, los datos indicados —como, por ejemplo, dimensiones, pesos, materiales, datos de rendimiento y denominaciones— pueden variar en algunas piezas.

## 9 Subsanación de fallos

Para prevenir fallos, véase [Funcionamiento con especial atención a la seguridad \[► 12\]](#).

### 9.1 Solucionar las causas de los errores

Si el fCAL 1 Dispositivo de medición (MD) deja de funcionar, esto se indicará mediante un mensaje de error o un símbolo en la pantalla.



Si el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 no está conectado al medidor (MD) del fCAL 1, esto se indicará mediante el símbolo correspondiente en la pantalla.

Los mensajes de error incluyen códigos de error, así como instrucciones que debe seguir el usuario.

Los errores se pueden identificar mediante los códigos de error.

#### ADVERTENCIA



##### Advertencia sobre la resolución incorrecta de errores

El incumplimiento de los mensajes de error y de las medidas de solución indicadas puede provocar daños personales y materiales.

- Si se producen averías o fallos que no pueda solucionar usted mismo, pida a personal cualificado que los subsane (véase [Destinatarios \[► 13\]](#)).

#### AVISO



##### Resultados de medición erróneos debido a la caída de componentes de medición

Si se deja caer el medidor (MD) del fCAL 1 o el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1, los resultados de la medición pueden ser inexactos.

- **Realizar una inspección visual:** Compruebe que el MD y el CFS no presenten daños visibles.
- **Realizar una prueba de plausibilidad:** Asegúrese de que los resultados de la medición se encuentren dentro de los límites de tolerancia previstos.
- **Solicitar una recalibración:** Envíe el MD o el CFS a un laboratorio de calibración certificado para que lo recalibren si los resultados de la medición siguen siendo inconsistentes tras la prueba de plausibilidad.

## AVISO



### Uso del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 por encima de su límite de sobrecarga

Mediciones erróneas y daños permanentes en el sensor por sobrepasar el límite de sobrecarga.

- ▶ Compruebe el rango de medición del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 en su placa de características.
- ▶ Utilice el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 dentro del rango de medición indicado en la placa de características.
- ▶ Envíe el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 a un organismo acreditado para su recalibración si supera el 112 % del valor final.

### Mensaje de error

Los errores se muestran de la siguiente manera:

- El error se muestra en la pantalla como un mensaje de error con un código identificativo único.
- Los errores que no se pueden mostrar en la pantalla se describen por separado.

### Estructura del mensaje de error en la pantalla

COM2000  
|       |  
1       2

Posición	Indicador	Denominación	Descripción
1	COM	Comunicación	
	PRO	Proceso	
	SYS	Sistema	
2	—	Número	El número de cuatro dígitos sirve para identificarlo de forma única.



Aplique las medidas correctivas en el orden indicado. No continúe con el siguiente paso hasta que la medida anterior no haya dado resultado.

<b>Código de error</b>	<b>Información en pantalla</b>	<b>Medidas correctivas</b>
COM1000	Error de comunicación X3. Por favor, inténtelo de nuevo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilice el cable original Oetiker X3.</li><li>▶ Compruebe la conexión.</li><li>▶ Compruebe si el dispositivo conectado está encendido.</li><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
COM1001	Error en datos X3 del dispositivo conectado. Por favor, inténte de nuevo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Compruebe si el dispositivo conectado está encendido.</li><li>▶ Utilice el cable original Oetiker X3.</li><li>▶ Compruebe la conexión.</li><li>▶ Reiniciar el medidor.</li></ul>
COM1002	Dispositivo conectado no responde. Por favor verifique la conexión X3 e inténte de nuevo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Compruebe si el dispositivo conectado está encendido.</li><li>▶ Utilice el cable original Oetiker X3.</li><li>▶ Compruebe la conexión.</li><li>▶ Reiniciar el medidor.</li></ul>
COM1010	Error de comunicación USB. Por favor, inténte de nuevo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Compruebe la conexión.</li><li>▶ Asegúrese de que el puerto de comunicación virtual correcto esté activo en el software para PC (software de puerto COM virtual).</li><li>▶ Desconecte y vuelva a conectar el cable USB y vuelva a activar el puerto de comunicación virtual.</li><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Conecte el medidor directamente al ordenador.</li><li>▶ Reinicie el ordenador.</li><li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>

Código de error	Información en pantalla	Medidas correctivas
COM1020	Sensor ADC: Error de comunicación. Es posible que el dispositivo no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ No realice más mediciones.</li><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Si el error vuelve a producirse, devuelva el medidor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
COM1021	Sensor TEDS: Error de comunicación. Es posible que el dispositivo no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ No realice más mediciones.</li><li>▶ Desenchufe y vuelva a enchufar el sensor de fuerza de cierre.</li><li>▶ Compruebe la conexión del sensor de fuerza de cierre.</li><li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
COM1030	Error en comunicación RTC. La hora del dispositivo puede ser incorrecta.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Devuelva el medidor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
COM1040	Error en comunicación FRAM. Es posible que el dispositivo no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Restablecer el ajuste de fábrica según el capítulo <a href="#">Configuración — Restablecer el ajuste de fábrica</a> [▶ 34].</li><li>▶ Devuelva el medidor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
COM1050	Error en comunicación FLASH. Es posible que el dispositivo no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Restablecer el ajuste de fábrica según el capítulo <a href="#">Configuración — Restablecer el ajuste de fábrica</a> [▶ 34].</li><li>▶ Devuelva el medidor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
COM1051	Memoria de almacenamiento llena. Considere liberar espacio.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Liberar espacio de memoria (véase <a href="#">Memoria</a> [▶ 33]).</li><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Restablecer el ajuste de fábrica según el capítulo <a href="#">Configuración — Restablecer el ajuste de fábrica</a> [▶ 34].</li></ul>

<b>Código de error</b>	<b>Información en pantalla</b>	<b>Medidas correctivas</b>
COM1052	No se logró guardar la medición en FLASH.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Inténtelo de nuevo.</li><li>▶ Restablecer el ajuste de fábrica según el capítulo <a href="#">Configuración — Restablecer el ajuste de fábrica [▶ 34]</a>.</li><li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker [▶ 83]</a>.</li></ul>
COM1053	Error al borrar mediciones.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Inténtelo de nuevo.</li><li>▶ Restablecer el ajuste de fábrica según el capítulo <a href="#">Configuración — Restablecer el ajuste de fábrica [▶ 34]</a>.</li><li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker [▶ 83]</a>.</li></ul>
COM1060	Error de comunicación con el sensor de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Devuelva el medidor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker [▶ 83]</a>.</li></ul>
PROC2000	La cantidad de cierres para CMK debe ser entre 5 y 120.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Seleccione un número de cierres entre 5 y 120 (véase <a href="#">CMK [▶ 34]</a>).</li></ul>
PROC2001	La fuerza objetivo CMK debe ser mayor o igual a 500 N (112 lbf).	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Seleccionar una fuerza igual o superior a 500 N (112 lbf) (véase <a href="#">CMK [▶ 34]</a>).</li></ul>
PROC2002	Tolerancia CMK debe ser mayor o igual a 50 N (11 lbf).	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Seleccionar una tolerancia igual o superior a 50 N (11 lbf) (véase <a href="#">CMK [▶ 34]</a>).</li></ul>
PROC2010	La hora seleccionada es inválida.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Introduzca una hora válida.</li></ul>
PROC2011	La fecha seleccionada es inválida.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Introduzca una fecha válida.</li></ul>

Código de error	Información en pantalla	Medidas correctivas
PROC2020	Sensor desconectado. Conecte el sensor e inténte de nuevo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conecte el sensor de fuerza de cierre y compruebe la conexión.</li> <li>▶ Desenchufe y vuelva a enchufar el sensor de fuerza de cierre.</li> <li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li> </ul>
PROC2030	Se ha medido una fuerza superior a la máxima permitida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comprobación de la fuerza de cierre máxima admisible indicada en la placa de características del sensor de fuerza de cierre.</li> <li>▶ Volver a realizar la medición con una fuerza inferior a la máxima permitida.</li> </ul>
PROC2031	Se ha medido una fuerza superior a la máxima permitida. Se requiere recalibración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comprobación de la fuerza de cierre máxima admisible indicada en la placa de características del sensor de fuerza de cierre.</li> <li>▶ Mandar recalibrar el sensor de fuerza de cierre.</li> </ul>
PROC2032	Datos del sensor inválidos. Es posible que la medición de fuerza no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comprobación de la fuerza de cierre máxima admisible indicada en la placa de características del sensor de fuerza de cierre.</li> <li>▶ Devuelva el sensor de fuerza de cierre al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li> </ul>
PROC2040	No hay mediciones disponibles. Por favor, realice una medición e inténte de nuevo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Realizar la medición de la fuerza de cierre con una fuerza superior a 200 N.</li> </ul>
PROC2050	Error de control de medición. Revise el historial y consulte el manual de instrucciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comprobar la conexión por cable X3.</li> <li>▶ Asegúrese de que fCAL 1 y EPC 01 estén configurados según los ajustes de <a href="#">Medición — Control de medición</a> [▶ 32].</li> <li>▶ Reiniciar fCAL 1 y EPC 01.</li> <li>▶ Leer los protocolos de fCAL 1 y EPC 01.</li> </ul>

<b>Código de error</b>	<b>Información en pantalla</b>	<b>Medidas correctivas</b>
SYS3000	Autodiagnostico fallido. El dispositivo no funciona correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ No realice más mediciones.</li><li>▶ Reiniciar el medidor. Si el error vuelve a producirse, devuelva el medidor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3010	Error en actualización de la configuración. Por favor, inténtelo de nuevo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Restablecimiento del ajuste de fábrica según el capítulo <a href="#">Ajustes — Restablecimiento del ajuste de fábrica</a> [▶ 34]</li><li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3020	Error interno no atribuible. Por favor, considere reiniciar.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Leer el registro y buscar las entradas del registro anteriores y posteriores al error SYS1010 (véase <a href="#">Usar comunicación USB medidor (MD) del fCAL 1</a> [▶ 54]).</li><li>▶ Póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83] y facilite la información del informe.</li></ul>
SYS3030	Datos de producción inválidos.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Devuelva el medidor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3031	Datos de calibración inválidos. Es posible que la medición de fuerza no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Devuelva el medidor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3032	Datos del sensor inválidos. Es posible que la medición de fuerza no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ No realice más mediciones.</li><li>▶ Desenchufe y vuelva a enchufar el sensor de fuerza de cierre.</li><li>▶ Comprobar el conector del sensor de fuerza de cierre.</li><li>▶ Devuelva el sensor de fuerza de cierre al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>

Código de error	Información en pantalla	Medidas correctivas
SYS3040	Gran desviación de la fuerza cero. El sensor puede estar mal calibrado.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Poner a cero el sensor de fuerza de cierre sin carga.</li><li>▶ Comprobar si el sensor de fuerza de cierre, el cable y el conector presentan daños.</li><li>▶ Enviar el sensor al <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3050	Falla en la carga de la batería.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Es posible que las pilas no estén completamente cargadas.</li><li>▶ Reinicie el proceso de carga de las pilas según se indica en el capítulo <a href="#">Cargar las pilas</a> [▶ 41] cuando estén completamente descargadas.</li></ul>
SYS3051	El cargador USB carece de capacidad de suministro de energía.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilizar un cargador con USB Power Delivery.</li><li>▶ Utilizar otro cargador con USB Power Delivery.</li></ul>
SYS3060	Sistema de monitoreo del estado de la batería defectuoso.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reiniciar el medidor.</li><li>▶ Retirar las pilas y volver a colocarlas mientras el dispositivo se alimenta mediante el cable USB.</li><li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3070	Se han detectado pilas no recargables. Reemplace por pilas recargables.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilice exclusivamente pilas recargables de NiMH.</li><li>▶ Sustituir todo el conjunto de pilas.</li><li>▶ Si el problema se repite con pilas de NiMH, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>

<b>Código de error</b>	<b>Información en pantalla</b>	<b>Medidas correctivas</b>
SYS3071	Batería baja. Por favor, cargar el dispositivo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Cargar el dispositivo de medición mediante USB-C.</li><li>▶ Sustituir las pilas cuando hayan llegado al final de su vida útil.</li><li>▶ Si el problema se repite varias veces durante o después de la carga, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3072	La batería está descargada. El dispositivo se apagará.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Cargar las pilas con el medidor.</li><li>▶ Cargue las pilas con el cargador correspondiente.</li><li>▶ Cambiar las pilas.</li><li>▶ Si el problema se repite varias veces durante o después de la carga, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3080	Temperatura del equipo alta. Es posible que el dispositivo no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilice el medidor únicamente dentro de las condiciones ambientales especificadas (véase <a href="#">Datos técnicos</a> [▶ 18]).</li><li>▶ Desconectar el cable USB-C.</li><li>▶ Apague el medidor y deje que se enfríe.</li><li>▶ Si el problema se repite en las condiciones ambientales especificadas, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3081	La temperatura del dispositivo muy baja. Es posible que el equipo no funcione correctamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilice el medidor únicamente dentro de las condiciones ambientales especificadas (véase <a href="#">Datos técnicos</a> [▶ 18]).</li><li>▶ Deje que el medidor se aclimate a una temperatura ambiente más alta. Evite la formación de condensación (véase <a href="#">Datos técnicos</a> [▶ 18]).</li><li>▶ Si el problema se repite en las condiciones ambientales especificadas, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>

Código de error	Información en pantalla	Medidas correctivas
SYS3090	Fecha y hora del equipo son inválidas. Establezca una fecha y hora válidas.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Configure la fecha y la hora correctas.</li><li>▶ Si el problema persiste, póngase en contacto con el <a href="#">Centro de Servicio local de Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>

## 9.2 Fallos que no se pueden solucionar

Si el medidor (MD) del fCAL 1 deja de funcionar sin motivo aparente o se bloquea en un modo y no responde, es necesario forzar un reinicio.

### 9.2.1 Reiniciar el dispositivo

#### AVISO



#### Pérdida de datos al reiniciar el medidor (MD)

Al reiniciar se perderán los siguientes datos:

- Cierres incompletos
- Cierres CMK y resultados CMK no guardados

El dispositivo se reinicia apagándolo y volviéndolo a encender.



- ▶ Pulse el botón central del panel de control (véase también [Encender/apagar y confirmar](#) [▶ 27]).
  - ▷ Aparece el logotipo de Oetiker.
  - ▷ El dispositivo se apaga.
- ▶ Vuelva a pulsar el botón central del panel de control (véase también [Encender/apagar y confirmar](#) [▶ 27]).
  - ▷ Aparece el logotipo de Oetiker.
  - ▷ El dispositivo se enciende.

#### ! PRECAUCIÓN



#### ¡Advertencia de uso incorrecto!

Si se utiliza el dispositivo tras un reinicio fallido (Reboot), los resultados de las mediciones serán incorrectos.

- ▶ Envíe su medidor (MD) del fCAL 1 a su Centro de Servicio local de Oetiker (véase [Datos de contacto](#) [▶ 83]).

## 9.2.2 Fatal error

Si la fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) ya no puede seguir funcionando correctamente, se genera un error grave.

Este error, denominado «error fatal», se muestra en pantalla de la siguiente manera:



Cuando se produce un error grave, se desconoce el estado del dispositivo. Por lo tanto, no es posible determinar si las interfaces de comunicación y otras partes de las funciones de la CMU están disponibles. El dispositivo intenta registrar el error en la memoria interna y en la interfaz de comunicación USB.

- ▶ Anote la descripción del «error fatal» que aparece en la memoria interna.
- ▶ Comunique el problema a su [Centro Oetiker local \[▶ 83\]](#).
- ▶ Confirme el error marcando la casilla de confirmación.
  - ▷ El medidor (MD) del fCAL 1 se reinicia.
- ▶ Póngase en contacto con su [Centro Oetiker local \[▶ 83\]](#) si el medidor (MD) del fCAL 1 no funciona correctamente tras reiniciarlo.

## 10 Puesta fuera de servicio y eliminación

### 10.1 Puesta fuera de servicio

- ▶ Desconecte el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 del medidor (MD) del fCAL 1.
- ▶ Desconecte el cable USB-C.
- ▶ Si es necesario, desconecte las herramientas Oetiker conectadas al medidor (MD) del fCAL 1.
- ▶ Si es necesario, ejecute la función «Restablecimiento de fábrica» (véase [Restablecer el ajuste de fábrica \[▶ 57\]](#)).
- ▶ Apague el medidor (MD) del fCAL 1.
- ▶ Retire las pilas.
- ▶ Guarde el medidor (MD) del fCAL 1 y el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 en el maletín de transporte previsto para ello o en contenedores de transporte adecuados. Asegúrese de que los componentes no sufran daños ni cambios bruscos de posición.



Antes de ceder o desechar el medidor, se recomienda borrar los datos personales del usuario (véase [Restablecer el ajuste de fábrica \[▶ 57\]](#)).

### 10.2 Condiciones de almacenamiento

#### AVISO



#### Condensación en el medidor (MD) del fCAL 1 debido a la penetración de humedad

Si se enciende un medidor que esté húmedo, se pueden producir daños en el dispositivo y en sus componentes electrónicos.

- ▶ Seque bien el medidor.
- ▶ Antes de encender el medidor, asegúrese de que no haya humedad dentro ni alrededor de la carcasa.
- ▶ Ponga el medidor fuera de servicio inmediatamente en caso de fallo.
- ▶ Póngase en contacto con su [Centro de Servicio local de Oetiker \[▶ 83\]](#).



Lugares y condiciones ambientales no permitidos:

- Con cambios bruscos de la temperatura ambiente
- Con luz solar directa
- Con una humedad superior al 80 % y condensación
- En los lugares donde pueda acumularse un exceso de polvo o suciedad en la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1, salvo cuando la CMU se guarde en su maletín de transporte.
- Lugares por donde puede filtrarse la humedad salina

**Prepare el medidor (MD) del fCAL 1 y el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1 para su almacenamiento de la siguiente manera:**

- ▶ Realice la [puesta fuera de servicio](#) [▶ 75].
- ▶ Limpie el medidor (MD) del fCAL 1 y el sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1.

### 10.2.1 Condiciones ambientales del medidor (MD) del fCAL 1

Parámetros	Valor
Humedad	Máx. 80 % hasta 31 °C
Temperatura de almacenamiento	De -20 °C a 50 °C
Altitud	Máx. 2000 m s. n. m.
Grado de contaminación	1 (según la norma EN 61010-1)

### 10.2.2 Condiciones ambientales del sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1

Parámetros	Valor
Humedad	Máx. 80 % hasta 31 °C
Temperatura de almacenamiento	De -20 °C a 50 °C
Altitud	Máx. 2000 m s. n. m.
Grado de contaminación	1 (según la norma EN 61010-1)

## 10.3 Eliminación de residuos

### 10.3.1 Principios generales

Es importante tratar con cuidado las materias primas que contiene la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1. Antes de desechar materiales y componentes, se debe estudiar la posibilidad de reutilizarlos. Hay que aspirar a una reutilización máxima. Una

eliminación inadecuada o incorrecta puede provocar daños imprevisibles para el medio ambiente. Siga las instrucciones del fabricante, así como la legislación y la normativa vigentes.

### 10.3.2 Materiales, material de embalaje y piezas del dispositivo

Los componentes deben separarse por materiales y debe procurarse su reciclaje:

- Chatarra de acero
- Cobre y metales no ferrosos en componentes eléctricos y conductores
- Baterías
- Plásticos

### 10.3.3 Componentes electrónicos



La fCAL 1 Unidad de medición de calibración (CMU) no debe desecharse con la basura doméstica.




#### Eliminación adecuada


Este símbolo indica que los componentes eléctricos y electrónicos deben desecharse por separado. Estos dispositivos pueden contener sustancias peligrosas y nocivas para el medio ambiente. Estos dispositivos deben depositarse en un punto de recogida designado para el reciclaje de dispositivos eléctricos y electrónicos. De este modo, se contribuye a la protección de los recursos y del medio ambiente. Para obtener más información, póngase en contacto con las autoridades locales.

- ▶ Si el medidor (MD) del fCAL 1 está conectado mediante USB-C, desconéctelo de la fuente de alimentación.
- ▶ Encargue a una empresa especializada la eliminación de los componentes y el material de embalaje, de conformidad con la normativa local y legal.
- ▶ Si lo desea, envíe la unidad de calibración (CMU) del fCAL 1 a su [Centro de Servicio local de Oetiker](#) [▶ 83] para que se encarguen de su eliminación.

## 11 Conformidad

### 11.1 Símbolos y significados

Símbolo	Significado
	Lea el manual de instrucciones y las indicaciones de seguridad antes de utilizar el producto.





	<b>Eliminación adecuada</b> No se debe desechar el dispositivo con la basura.
---	--

### 11.2 Modelos (ejemplos)

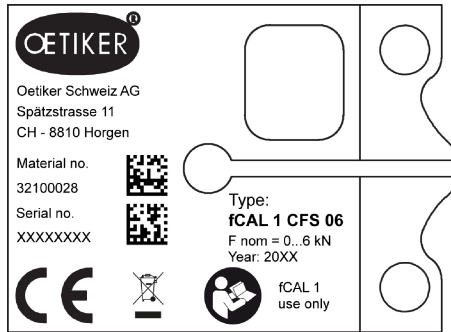
Las siguientes ilustraciones muestran ejemplos de las placas de características y las declaraciones de conformidad previstas (Alemán / Inglés ) y tienen carácter meramente informativo.

Lo único que prevalece son las indicaciones que figuran en el producto suministrado, así como las declaraciones de conformidad vigentes en el momento de la entrega. Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones y cambios.

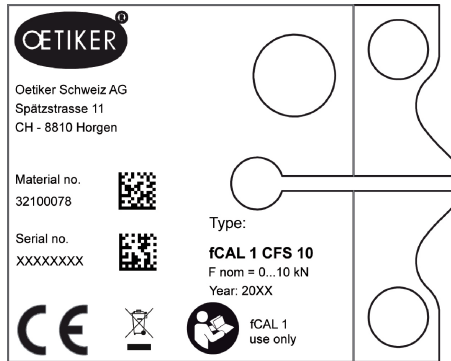
#### 11.2.1 Placa de características del medidor (MD) del fCAL 1

 Oetiker Schweiz AG Spätzstrasse 11 CH - 8810 Horgen	Type: <b>fCAL 1 MD</b>
Year: 20xx Voltage: 5 V DC Power: 7.5 W	Material number: 32000060 Serial number: xxxx
  	

### 11.2.2 Placa de características del sensor de fuerza de cierre de 6 kN (CFS 06) del fCAL 1



### 11.2.3 Placa de características del sensor de fuerza de cierre de 10 kN (CFS 10) del fCAL 1



## 11.2.4 Declaración de conformidad de la UE para el medidor (MD) del fCAL 1



### EG-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

(Original-EG-Konformitätserklärung)

(Translation from the German original Declaration of Conformity)

Wir,  
We,

Oetiker Schweiz AG  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt als Gesamtsystem, welches das unten aufgeführte Messgerät oder den Sensor enthält:

declare under our sole responsibility that the product as a complete system consisting of the measuring device or the sensor listed below:

Typ / Type

fCAL 1 MD

Material Nummer / Material number

Serien Nummer / Serial number

allen grundlegenden Anforderungen der  
nebenstehenden Richtlinien – jeweils mit deren  
Änderungen – entspricht:

meets all the essential requirements of the directives listed  
alongside – in each case with their revisions:

2014/35/EU – Niederspannungsrichtlinie

2014/35/EU – Low Voltage Directive

2014/30/EU – EMV-Richtlinie

2014/30/EU – EMC Directive

2013/56/EU – RoHS3-Richtlinie

2013/56/EU – Restriction of Hazardous Substances Directive

Angewandte

harmonisierte Normen:

Applied harmonised standards:

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –  
EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –  
EMC requirements – Part 1: General requirements

EN IEC 61326-1:2021

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und  
Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and  
laboratory use – Part 1: General requirements

EN 61010-1:2010+A1:2019

Technische Dokumentation zur Bewertung von Elektro- und  
Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe  
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic  
products with respect to the restriction of hazardous substances

EN IEC 63000:2018

Angewandte sonstige  
technische Normen und  
Spezifikationen:

Other technical standards and  
specifications applied:

---

---

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen:  
Authorised person for compiling the technical file:

\* Oetiker Schweiz AG  
Pascal Moser  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

Unterschiedet für und im Namen von Oetiker Schweiz AG  
Signed for and on behalf of Oetiker Schweiz AG

Horgen, 17. Februar 2026

Pascal Moser

Head R&D

CoC Automatic Assembly Tools Oetiker Group

Andreas Pulver

Plant Head Switzerland

## 11.2.5 Declaración de conformidad CE para el sensor de fuerza de cierre de 6 kN (CFS 06) del fCAL 1



### EG-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

(Original-EG-Konformitätserklärung)

(Translation from the German original Declaration of Conformity)

Wir,  
We,

Oetiker Schweiz AG  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt als Gesamtsystem, welches das unten aufgeführte Messgerät oder den Sensor enthält:

declare under our sole responsibility that the product as a complete system consisting of the measuring device or the sensor listed below:

Typ / Type

fCAL 1 CFS 06

Material Nummer / Material number

Serien Nummer / Serial number

allen grundlegenden Anforderungen der  
nebenstehenden Richtlinien – jeweils mit deren  
Änderungen – entspricht:

meets all the essential requirements of the directives listed  
alongside – in each case with their revisions:

2014/35/EU – Niederspannungsrichtlinie  
2014/35/EU – Low Voltage Directive  
2014/30/EU – EMV-Richtlinie  
2014/30/EU – EMC Directive  
2013/56/EU – RoHS3-Richtlinie  
2013/56/EU – Restriction of Hazardous Substances Directive

**Angewandte  
harmonisierte Normen:**  
Applied harmonised standards:

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –  
EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –  
EMC requirements – Part 1: General requirements

EN IEC 61326-1:2021

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und  
Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and  
laboratory use – Part 1: General requirements

EN 61010-1:2010+A1:2019

Technische Dokumentation zur Bewertung von Elektro- und  
Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe  
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic  
products with respect to the restriction of hazardous substances

EN IEC 63000:2018

**Angewandte sonstige  
technische Normen und  
Spezifikationen:**  
Other technical standards and  
specifications applied:

---

---

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen:  
Authorised person for compiling the technical file:

\* Oetiker Schweiz AG  
Pascal Moser  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

Unterszeichnet für und im Namen von Oetiker Schweiz AG  
Signed for and on behalf of Oetiker Schweiz AG

Horgen, 17. Februar 2026

Pascal Moser

Head R&D

CoC Automatic Assembly Tools Oetiker Group

Andreas Pulver

Plant Head Switzerland

## 11.2.6 Declaración de conformidad CE para el sensor de fuerza de cierre de 10 kN (CFS 10) del fCAL 1



### EG-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

(Original-EG-Konformitätserklärung)

(Translation from the German original Declaration of Conformity)

Wir,  
We,

Oetiker Schweiz AG  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt als Gesamtsystem, welches das unten aufgeführte Messgerät oder den Sensor enthält:

declare under our sole responsibility that the product as a complete system consisting of the measuring device or the sensor listed below:

Typ / Type

fCAL 1 CFS 10

Material Nummer / Material number

Serien Nummer / Serial number

allen grundlegenden Anforderungen der  
nebenstehenden Richtlinien – jeweils mit deren  
Änderungen – entspricht:

meets all the essential requirements of the directives listed  
alongside – in each case with their revisions:

2014/35/EU – Niederspannungsrichtlinie

2014/35/EU – Low Voltage Directive

2014/30/EU – EMV-Richtlinie

2014/30/EU – EMC Directive

2013/56/EU – RoHS3-Richtlinie

2013/56/EU – Restriction of Hazardous Substances Directive

Angewandte

harmonisierte Normen:

Applied harmonised standards:

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –  
EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –  
EMC requirements – Part 1: General requirements

EN IEC 61326-1:2021

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und  
Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and  
laboratory use – Part 1: General requirements

EN 61010-1:2010+A1:2019

Technische Dokumentation zur Bewertung von Elektro- und  
Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe  
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic  
products with respect to the restriction of hazardous substances

EN IEC 63000:2018

Angewandte sonstige

technische Normen und

Spezifikationen:

Other technical standards and  
specifications applied:

---

---

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen:

Authorised person for compiling the technical file:

\* Oetiker Schweiz AG

Pascal Moser  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

Unterzeichnet für und im Namen von Oetiker Schweiz AG

Signed for and on behalf of Oetiker Schweiz AG

Horgen, 17. Februar 2026

Pascal Moser

Andreas Pulver

Head R&D

CoC Automatic Assembly Tools Oetiker Group

Plant Head Switzerland

## 12 Datos de contacto

Si necesita ayuda o asistencia técnica, póngase en contacto con su Centro de Servicio local de Oetiker.

Para más información, consulte [www.oetiker.com](http://www.oetiker.com).

---

### EMEA

Correo electrónico [ptsc.hoe@oetiker.com](mailto:ptsc.hoe@oetiker.com)

Número de teléfono +49 7642 6 84 0

---

### América

Correo electrónico [ptsc.oea@oetiker.com](mailto:ptsc.oea@oetiker.com)

Número de teléfono +1 989 635 3621

---

### China

Correo electrónico [ptsc.cn.tianjin@oetiker.com](mailto:ptsc.cn.tianjin@oetiker.com)

Número de teléfono +86 22 2697 1183

---

### Japón

Correo electrónico [ptsc.jp.yokohama@oetiker.com](mailto:ptsc.jp.yokohama@oetiker.com)

Número de teléfono +81 45 949 3151

---

### República de Corea

Correo electrónico [ptsc.kr.seoul@oetiker.com](mailto:ptsc.kr.seoul@oetiker.com)

Número de teléfono +82 2 2108 1239

---

### India

Correo electrónico [ptsc.in.mumbai@oetiker.com](mailto:ptsc.in.mumbai@oetiker.com)

Número de teléfono +91 9600526454

---

## Glosario

### Autorizar PT

---

Autorización de una herramienta de Oetiker para el test de tenaza.

### CMK (Índice de capacidad de la máquina)

---

Indicador para evaluar la capacidad de la máquina.

### Control de mediciones

---

Función para automatizar el proceso de calibración (por ejemplo, con el EPC 01).

### CP 10 / CP 20

---

Tenaza de apriete sin cable para la instalación rápida y repetible de abrazaderas de oreja Oetiker; compatible con la supervisión de procesos y la adquisición de datos.

### ELK 02

---

Tenaza neumática electrónica para la instalación uniforme y fiable de las abrazaderas Oetiker; producto en fase de descatalogación, servicio técnico disponible hasta 2035.

### EPC 01

---

Sistema de instalación electroneumático de alto rendimiento para el cierre preciso y repetible de abrazaderas Oetiker; facilita la supervisión del proceso y el control de calidad.

### FAST 3000

---

Herramienta electromecánica fija para el cierre de la abrazadera de banda WingGuard® Strap Clamp 270; para fuerzas de cierre constantes y supervisión del proceso, incluido el registro de datos.

### HMK

---

Tenaza manual con control de fuerza para una instalación controlada; reduce la fuerza manual gracias a la transmisión y garantiza una calidad de cierre constante.

### Medidor (MD) del fCAL 1

---

Unidad de visualización y control de la CMU para la visualización, el almacenamiento y la transmisión de valores medidos (por ejemplo, USB-C).

### Memoria

---

Función para guardar, gestionar y consultar valores medidos.

### Modo de medición

---

Configuración para la visualización y el procesamiento de la fuerza medida.

### Modo de medición «Dynamic»

---

Modo de autotest; visualización continua, no calibrable.

### Modo de medición «Hold»

---

Modo estándar; se muestra el valor medido y se mantiene.

### Mordazas de fuerza de cierre (CFJ) fCAL 1

---

Mordazas intercambiables para la transmisión de fuerza en la abertura de la tenaza.

### Pilas recargables de NiMH

---

Tipo de pila para funcionamiento con pilas (AA, 1,2 V para fCAL 1 MD)

### Restablecer el ajuste de fábrica

---

Función para restablecer completamente el dispositivo.

### Sensor de fuerza de cierre (CFS) del fCAL 1

---

Sensor para medir la fuerza de cierre, destinado a mediciones y calibraciones.

### Serie de mediciones

---

Conjunto de valores medidos almacenados.

### SMART

---

Herramienta de instalación y reparación con sensor para el cierre correcto de las abrazaderas de oreja ajustables; controla las fuerzas de cierre e indica el resultado mediante luz o vibración.

### Tenaza ME

---

Tenaza neumática (ME) como sistema completo de tenaza para la instalación uniforme de abrazaderas Oetiker; con diferentes cabezales de la tenaza en función del tipo de abrazadera, la fuerza de cierre y el suministro de aire comprimido.

### Unidad de medición de calibración fCAL 1 (CMU)

---

Sistema completo para la comprobación de la fuerza de cierre y la comunicación con las herramientas Oetiker; compuesto por un medidor y un sensor de fuerza de cierre.

### USB-C

---

Interfaz para la comunicación con PC y recarga.

### X3

---

Interfaz para la comunicación de datos, p. ej., con EPC 01.

**X5**

Interfaz para la conexión del sensor de fuerza de cierre.





---

## **Oetiker Schweiz AG**

Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
Schweiz

