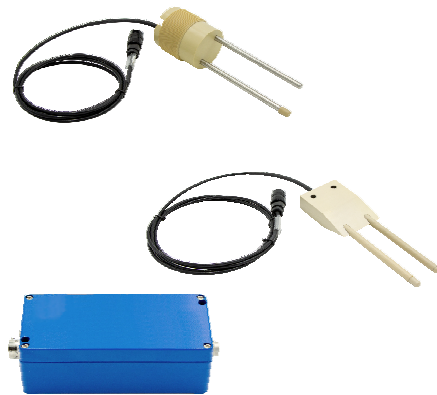


# Manual de instrucciones abreviado **Solitrend MMP44**

Medición de humedad en un material



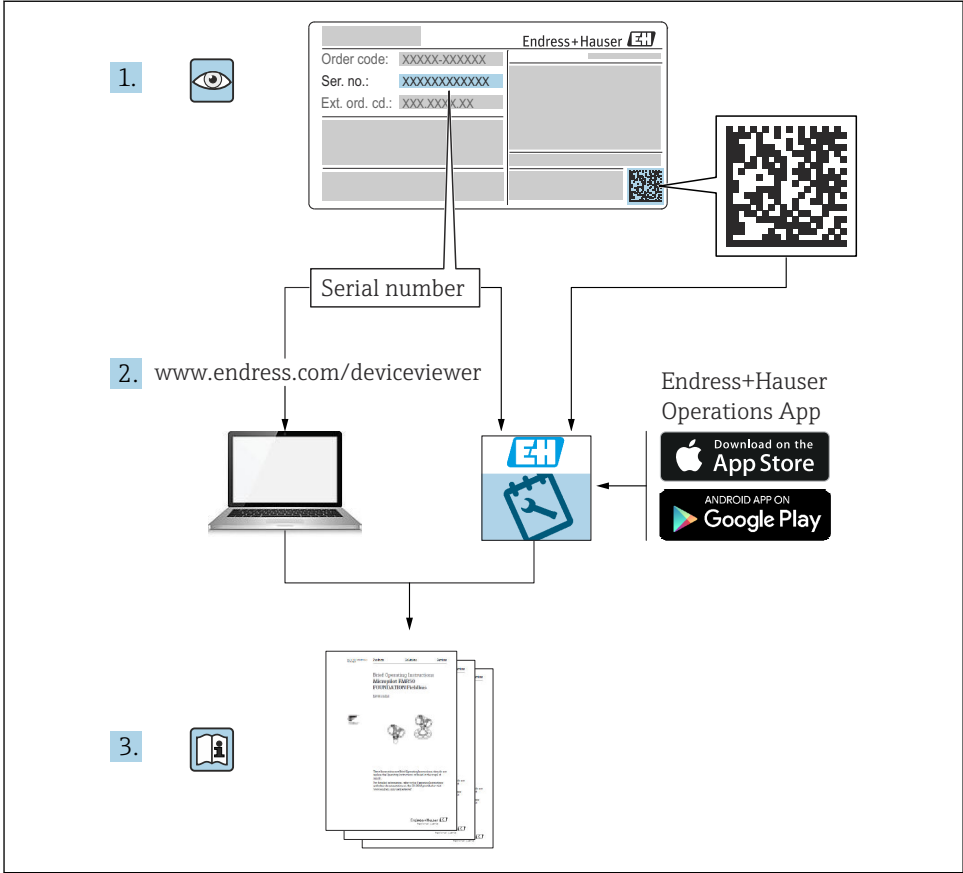
Este manual de instrucciones abreviado no sustituye al manual de instrucciones del equipo.

Puede encontrar información detallada en el manual de instrucciones y en la documentación adicional.

Disponible para todas las versiones del equipo a través de:

- Internet: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smartphone/tableta: aplicación Endress +Hauser Operations

# 1 Documentación relacionada



A0023555

## 2 Sobre este documento

### 2.1 Símbolos usados

#### 2.1.1 Símbolos de seguridad



**PELIGRO**

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.

**⚠ ADVERTENCIA**

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si usted no evita la situación peligrosa, ello podrá causar la muerte o graves lesiones.

**⚠ ATENCIÓN**

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones menores o de gravedad media.

**AVISO**

Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.

### 2.1.2 Símbolos para ciertos tipos de información y gráficos

**✓ Admisible**

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos

**✗ Prohibido**

Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos

**i Consejo**

Indica información adicional



Referencia a documentación



Referencia a gráficos



Nota o paso individual que se debe respetar

**1., 2., 3.**

Serie de pasos



Resultado de un paso

**1, 2, 3, ...**

Número del elemento

**A, B, C, ...**

Vistas

## 3 Instrucciones de seguridad básicas

### 3.1 Requisitos para el personal

El personal para las tareas de instalación, puesta en marcha, diagnósticos y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ El personal debe contar con la autorización del propietario/operador de la planta.

- ▶ Deben conocer bien las normas nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo: el personal debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ El personal debe seguir las instrucciones y cumplir con las políticas generales.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ El propietario/operador de la instalación ha dado al personal las instrucciones y autorizaciones correspondientes, de acuerdo con los requisitos de la tarea.
- ▶ El personal sigue las instrucciones de este manual.

## 3.2 Uso previsto

### Aplicación y productos

El equipo de medición que se describe en este manual está previsto para una medición continua de la hidratación en una amplia variedad de materiales. Debido a su frecuencia operativa de aprox. 1 GHz, el equipo también se puede utilizar en el exterior de depósitos de metal cerrados.

Para el funcionamiento fuera de depósitos cerrados el equipo debe instalarse según las instrucciones incluidas en el capítulo "Instalación". El funcionamiento de los equipos no presenta ningún riesgo para la salud. Si se cumplen los valores límite especificados en los "Datos técnicos" y las condiciones recogidas en las instrucciones y en la documentación adicional, use el equipo de medición exclusivamente para las mediciones siguientes:

- Variables de proceso medidas: humedad en materiales, conductividad del material y temperatura del material

Para asegurar que el equipo se mantenga en las condiciones apropiadas durante su vida útil:

- ▶ Utilice el equipo únicamente si los materiales de las partes del instrumento que entran en contacto con el producto son suficientemente resistentes contra el producto en cuestión.
- ▶ Tenga en cuenta los valores de alarma de los "Datos técnicos".

### Uso incorrecto

El fabricante no es responsable de los posibles daños que se deriven de utilizar el equipo de manera incorrecta o para fines distintos del uso previsto.

Verificación para casos límite:

- ▶ Con respecto a los líquidos de proceso y productos especiales de limpieza, el fabricante le proporcionará ayuda para determinar la resistencia a la corrosión que presentan los materiales en contacto con dichos líquidos, pero no asumirá ninguna responsabilidad ni proporcionará ninguna garantía al respecto.

### Riesgos residuales

A consecuencia de la transmisión de calor desde el proceso y la disipación de energía en la electrónica, la caja de electrónica y los componentes contenidos en el equipo pueden alcanzar temperaturas de hasta 70 °C (158 °F) durante el funcionamiento. El sensor puede alcanzar durante su funcionamiento temperaturas próximas a la del producto.

¡Peligro de quemaduras por contacto con las superficies!

- ▶ En el caso de que las temperaturas del producto sean elevadas, disponga las medidas de protección adecuadas para evitar el contacto, a fin de evitar quemaduras.

### 3.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Para trabajar con el instrumento:

- ▶ Lleve el equipo de protección personal conforme a las normas nacionales.

### 3.4 Funcionamiento seguro

¡Riesgo de daños!

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si se encuentra en un estado técnico impecable, sin errores ni fallos.
- ▶ El operador es responsable del funcionamiento sin interferencias del equipo.

#### Área de peligro

Para eliminar riesgos para el personal o la instalación, si se debe utilizar el instrumento en una zona segura (p. ej., protección contra explosiones, medidas de seguridad para equipos a presión):

- ▶ Compruebe la placa de identificación para verificar que se pueda utilizar de modo previsto el equipo solicitado en la zona relacionada con la certificación.
- ▶ Observe las especificaciones indicadas en la documentación complementaria aparte, que forma parte integral de este manual.

### 3.5 Seguridad del producto

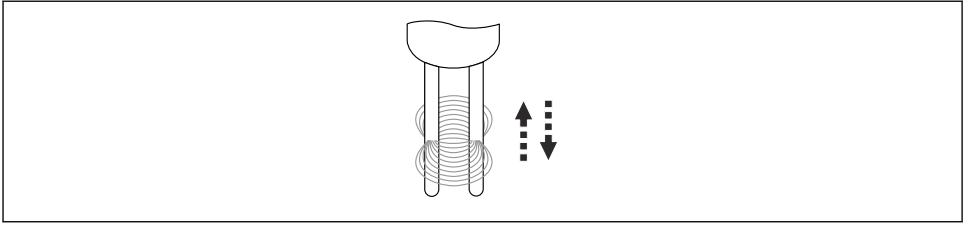
Este instrumento ha sido diseñado en conformidad con las buenas prácticas de ingeniería y cumple los requisitos de seguridad más exigentes, ha sido sometido a pruebas de funcionamiento y ha salido de fábrica en condiciones óptimas para funcionar de forma segura.

Cumple las normas de seguridad y los requisitos legales pertinentes. Cumple también con las directivas de la EU enumeradas en la Declaración de conformidad EU específica del instrumento. El fabricante lo confirma dotando el equipo con la marca CE.

## 4 Descripción del producto

### 4.1 Principio de medición

La reflectometría en el dominio del tiempo (TDR) es un método de medición dieléctrica basado en radar en el que se determina el tiempo de tránsito de los pulsos electromagnéticos para medir el contenido de agua. Los sensores constan de un cuerpo de sonda con dos varillas de acero inoxidable y un transmisor. El pulso TDR de alta frecuencia generado en el transmisor se transmite al sensor a través de un cable HF y luego se transmite a lo largo de la guía de ondas de dos varillas. Se produce un campo electromagnético alrededor de estas dos varillas/guía y, por tanto, en el material que rodea al sensor. Mediante el uso de un método de medición patentado, el tiempo de tránsito de este pulso se mide con una resolución de un picosegundo ( $1 \times 10^{-12}$ ) para determinar la humedad y la temperatura.



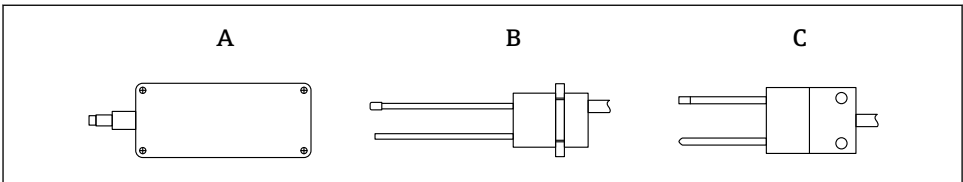
A0040868

**1** Guía de ondas de dos varillas

El método TDR opera en el rango de frecuencia ideal entre 600 MHz y 1,2 GHz.

Con diseños de sensores variables, la tecnología modular TDR se puede adaptar a muchas aplicaciones.

## 4.2 Diseño del producto

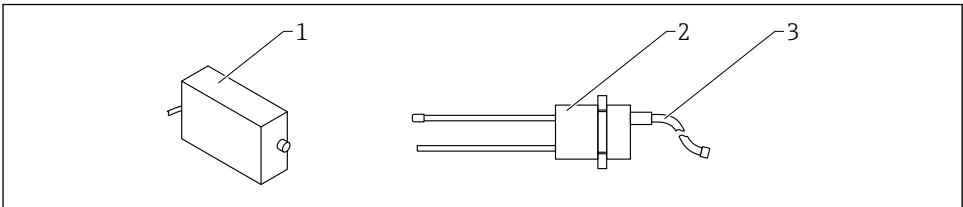


A0041199

**2** Visualización de diseños de equipos

- A Transmisor
- B Sensor de dos varillas, diseño redondo
- C Sensor de dos varillas, en forma de cuña

### 4.2.1 Versión ATEX



A0053311

**3** Sensor de varilla, versión ATEX

- 1 Caja del sistema electrónico ATEX
- 2 Sensor de dos varillas, diseño redondo
- 3 Cable; UNITRONIC PUR CP

## 5 Recepción de material e identificación del producto

### 5.1 Recepción de material

Realice las siguientes comprobaciones durante la recepción de material:

- ¿El código de producto que aparece en el albarán coincide con el que aparece en la pegatina del producto?
- ¿La mercancía presenta daños visibles?
- ¿Los datos de la placa de identificación corresponden a la información del pedido indicada en el documento de entrega?
- En caso necesario (véase placa de identificación): ¿se han proporcionado las instrucciones de seguridad (XA)?



Si no se cumple alguna de estas condiciones, póngase en contacto con la oficina de ventas del fabricante.

### 5.2 Identificación del producto

Se dispone de las opciones siguientes para identificar el equipo:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Código de pedido ampliado con desglose de las características del equipo en el albarán de entrega
- ▶ Introduzca los números de serie indicados en las placas de identificación en *W@M Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))
  - ↳ Se muestra toda la información relacionada con el equipo de medición y sobre el alcance de la documentación técnica del equipo.
- ▶ Introduzca en la aplicación *Endress+Hauser Operations App* el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial 2-D de la placa de identificación.
  - ↳ Se muestra toda la información relacionada con el equipo de medición y sobre el alcance de la documentación técnica del equipo.

### 5.3 Dirección del fabricante

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Alemania

### 5.4 Almacenamiento, transporte

#### 5.4.1 Condiciones de almacenamiento

- Temperatura de almacenamiento admisible: -40 ... +70 °C (-40 ... +158 °F)
- Utilice el embalaje original.


## 5.4.2 Transporte del producto hasta el punto de medición

Transporte el equipo dentro del embalaje original hasta el punto de medición.

# 6 Montaje

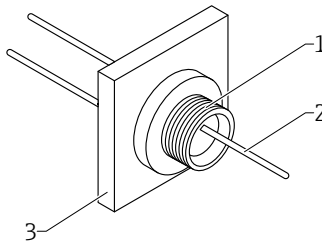
## 6.1 Requisitos de montaje

- El equipo se debe instalar en un punto del proceso de forma que garantice una densidad aparente constante, ya que esta afecta al cálculo del contenido de agua. Cuando sea necesario se debe crear una derivación o introducir medidas estructurales en el lugar de instalación que aseguren que el flujo de material, y por tanto la densidad aparente, sobre las varillas del sensor sea constante.
- El flujo de material sobre las varillas del sensor debe ser continuo. Con el software, es posible detectar y salvar automáticamente los espacios en el flujo de material en intervalos de segundos.
- El depósito o adherencias de material sobre las varillas del sensor falsea la lectura, por lo que se debe evitar.

 Usar tiempos de promediado más largos aumenta la estabilidad del valor medido.

## 6.2 Montaje en pared

El sensor redondo de dos varillas cuenta con un tornillo para asegurarlo en un silo o en la pared de la caja. La zona que es relevante la medición de la humedad se encuentra alrededor de las varillas de medición. Hay un sensor de temperatura colocado en la punta de una varilla del sensor y está diseñado para medir la temperatura del grano sin ninguna influencia de la pared del depósito.



A0040866

 4 *Ejemplo de montaje con placa de montaje*

- 1 Sensor
- 2 Cable de conexión HF
- 3 Placa de montaje



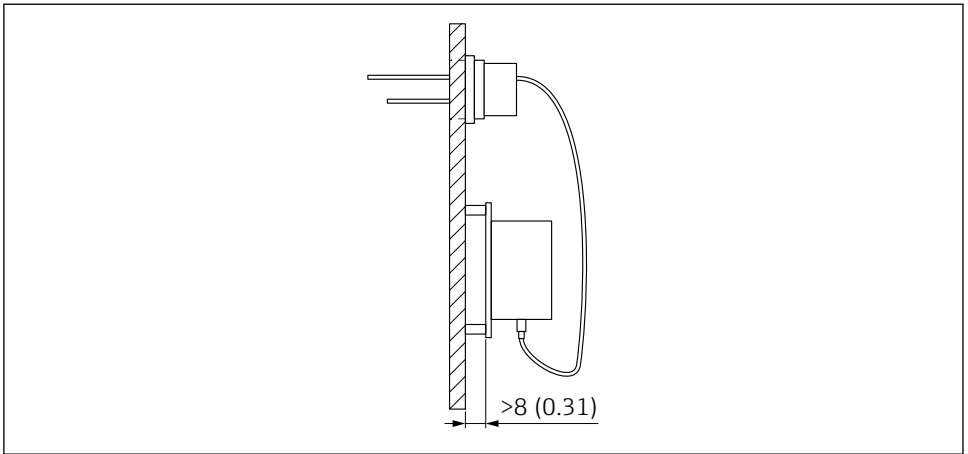
## 6.3 Montaje del transmisor

Por razones metrológicas, el cable del sensor tiene solo 2,5 m (8,2 ft) de largo. Por lo tanto, el transmisor debe montarse cerca del sensor. La ubicación ideal para la instalación es en el lado de la salida de la pared exterior del secador.

El transmisor se puede fijar en la caja con tornillos a través de dos orificios hechos en diagonal

Si se excede la temperatura de la superficie de 70 °C (158 °F) en el lugar de montaje, el transmisor debe fijarse a una distancia mínima de 8 mm (0,3 in) para evitar la transmisión directa de calor (ventilación trasera).

Se recomienda el uso de una tapa de protección ambiental para proteger el transmisor de la luz solar directa o la lluvia.



A0040864

- 5 *Montaje de la pared del contenedor con temperaturas de superficie más altas. Unidad de medida mm (in)*

## 6.4 Sensor de dos varillas, en forma de cuña

Sensor de dos varillas con forma de cuña para medir la humedad directamente en el lecho del secadero de malta.

El sensor de dos varillas con forma de cuña también se puede usar para medir altos contenidos de humedad y ambientes vaporosos.

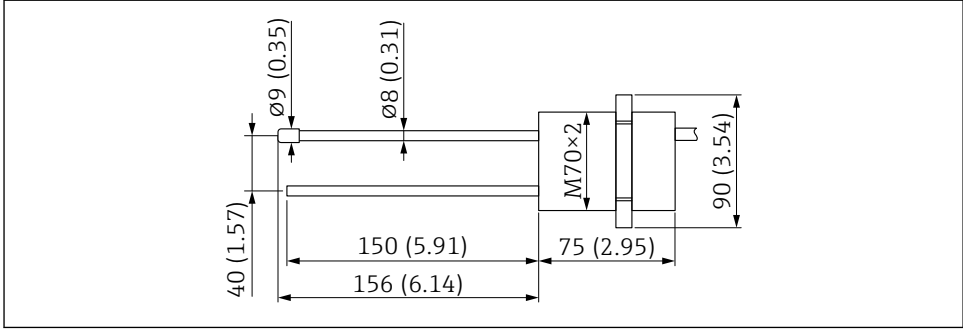
### 6.4.1 Instalación del sensor de dos varillas con forma de cuña en el sistema de secado de malta

Las condiciones de instalación dependen de las condiciones de la planta. La ubicación óptima para la instalación se debe determinar en cada caso individual.

El sensor de dos varillas tiene una caja con forma de cuña. Gracias a su diseño, permite montar varias sondas a diferentes alturas en un aparato hidráulico que sumerge las sondas en el lecho de germinación después de llenarse este. El sensor de dos varillas con forma de cuña

se puede extraer del lecho con el sistema hidráulico al final del proceso de germinación y secado y antes de vaciar el depósito del secadero.

## 6.5 Sensor de dos varillas, diseño redondo



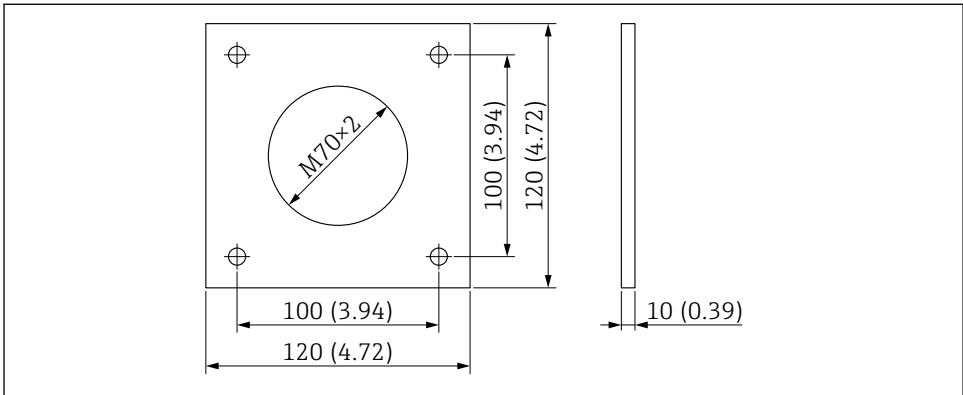
A0040863

6 Medidas del sensor de dos varillas, diseño redondo. Unidad de medida mm (in)

## 6.6 Placa de montaje

La placa de montaje de aluminio, adecuada para el sensor de dos varillas redondo, se puede pedir a través de la estructura de pedido del producto, característica "Conexión a proceso".

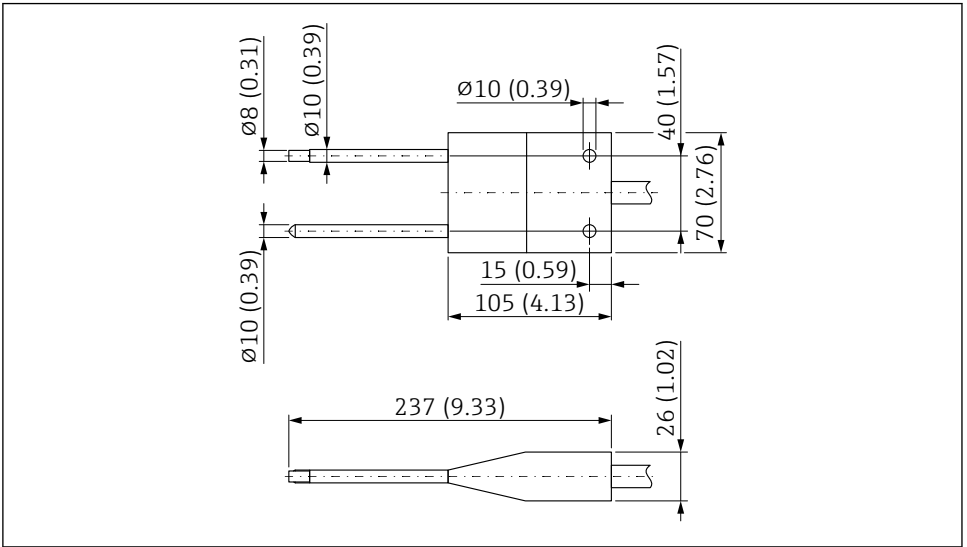
La entrega incluye tuercas de retención adecuadas.



A0040862

7 Medidas de la placa de montaje de aluminio para el sensor de dos varillas redondo. Unidad de medida mm (in)

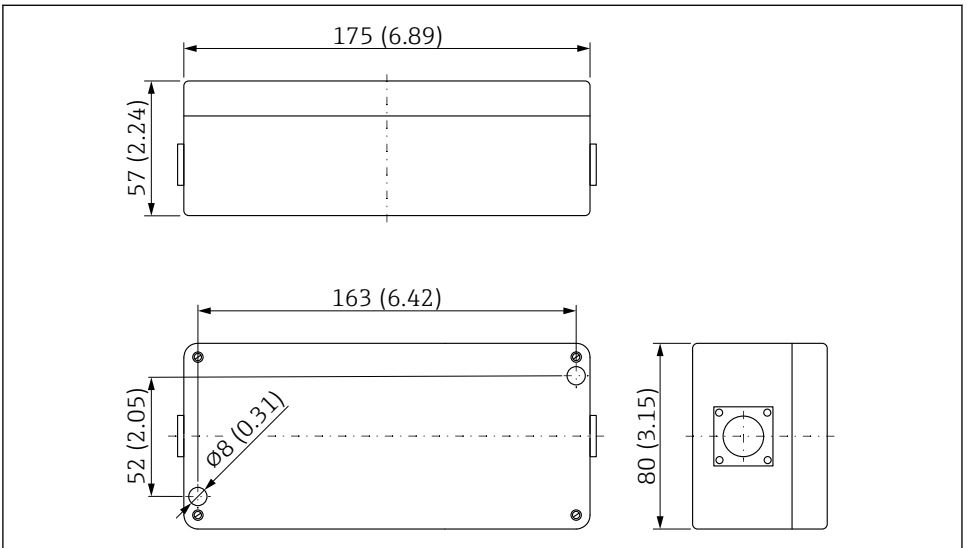
## 6.7 Sensor de dos varillas, diseño con forma de cuña



A0040851

8 Medidas del sensor de dos varillas, diseño con forma de cuña. Unidad de medida mm (in)

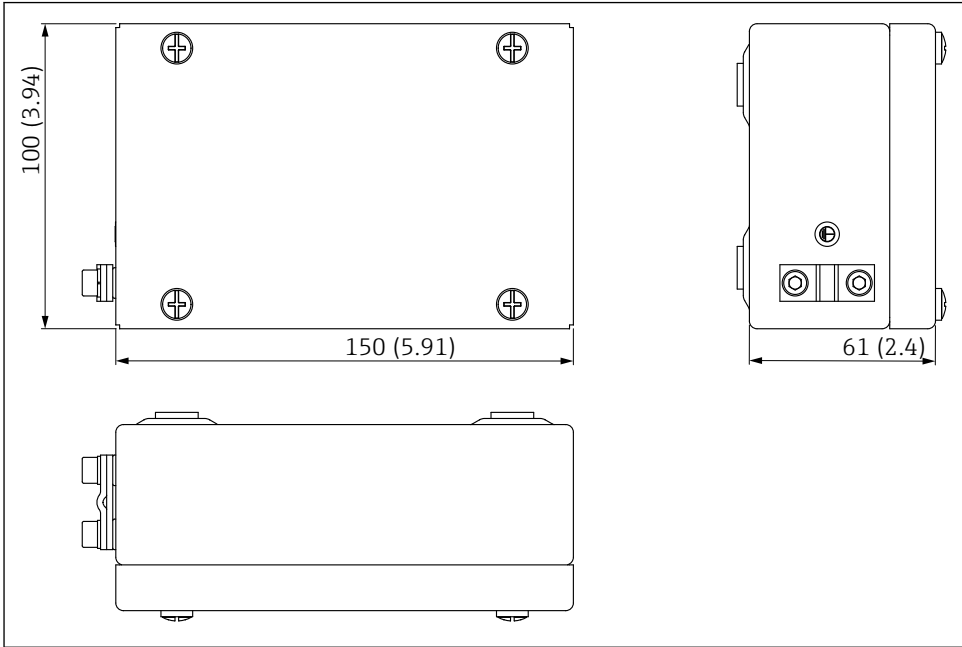
## 6.8 Transmisor



A0044492

9 Dimensiones del transmisor. Unidad de medida mm (in)

## 6.9 Caja del sistema electrónico ATEX



A0053050

10 Medidas de la caja del sistema electrónico ATEX. Unidad de medida mm (in)

## 6.10 Comprobación tras el montaje

Una vez terminado el montaje del equipo, proceda a efectuar las verificaciones siguientes:

- ¿El equipo está indemne (inspección visual)?
- Si están disponibles, ¿el número del punto de medición y el etiquetado son correctos?
- ¿Las conexiones están establecidas correctamente y protegidas de influencias mecánicas?
- Si se usa: ¿está el equipo situado de forma segura en la brida de montaje / base de montaje? (inspección visual)
- ¿Está garantizada una cobertura suficiente de material/un flujo suficiente de material sobre las varillas del sensor?

## 7 Conexión eléctrica

### 7.1 Requisitos de conexión

#### 7.1.1 Especificación de los cables

Los cables de conexión están disponibles en diferentes versiones y longitudes (según el diseño).

#### Equipo con conector de 10 pines

Cables de conexión con conector hembra preensamblado de 10 pines en el lado del equipo disponibles en diferentes longitudes estándar:

- 4 m (13 ft)
- 10 m (32 ft)
- 25 m (82 ft)

Cable apantallado **UNITRONIC PUR CP**, pares trenzados  $6 \times 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$  (0,01 in<sup>2</sup>), recubrimiento de PUR resistente a aceites y productos químicos.

#### 7.1.2 Especificación del cable para la conexión HF del sensor

**Cable de HF entre el transmisor y el sensor de dos varillas con forma de cuña/sensor de dos varillas redondo**

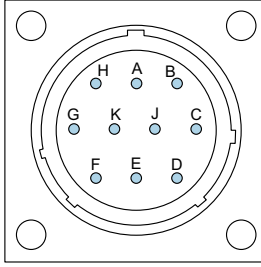
- Longitud: 2,5 m (8,2 ft)
- Temperatura: máx. 127 °C (261 °F)
- Material: PTFE

### 7.2 Conexión del instrumento de medición

#### 7.2.1 Asignación de terminales

#### Transmisor

Los transmisores se suministran de forma predeterminada con un conector macho MIL de 10 pines.



A0037415

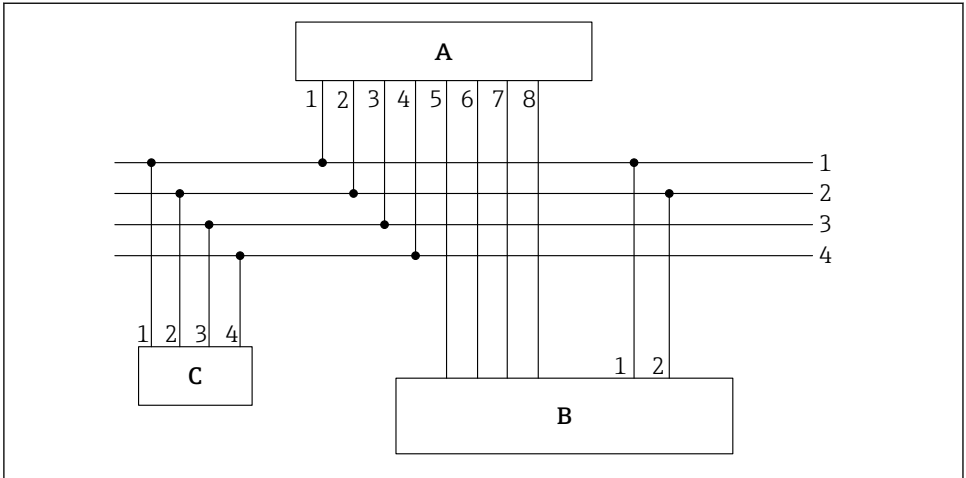
### 11 Asignación del conector de 10 pines

- A Alimentación estabilizada de 12 ... 24 V<sub>DC</sub>  
Color del cable: rojo (RD)
- B Alimentación de 0 V<sub>DC</sub>  
Color del cable: azul (BU)
- D 1<sup>o</sup> positivo analógico (+), humedad en el material  
Color del cable: verde (GN)
- E 1.<sup>o</sup> línea de retorno analógica (-), humedad en materiales  
Color del cable: amarillo (YE)
- F RS485 A (debe activarse)  
Color del cable: blanco (WH)
- G RS485 B (debe activarse)  
Color del cable: marrón (BN)
- C IMP-Bus RT  
Color del cable: gris (GY)/rosa (PK)
- J IMP-Bus COM  
Color del cable: azul (BU)/rojo (RD)
- K 2.<sup>o</sup> positivo analógico (+)  
Color del cable: rosa (PK)
- E 2.<sup>o</sup> línea de retorno analógica (-)  
Color del cable: gris (GY)
- H Apantallamiento (toma de tierra en el sensor. La instalación se debe conectar a tierra de manera correcta)  
Color del cable: transparente

### Compensación de potencial

El blindaje está conectado a tierra en el transmisor.

### 7.2.2 Ejemplo de conexión de un conector de 10 pines



A0037418

12 Ejemplo de conexión, cable con toma de 10 pines (en el lateral del equipo) y terminales de empalme en los extremos del cable

- A Transmisor  
 B PLC/caja de distribución  
 C Indicador remoto (opcional)
- 1  $0 V_{DC}$  de la alimentación  
 Color del cable: azul (BU)
- 2 Fuente de alimentación estabilizada 12 ... 24  $V_{DC}$   
 Color del cable: rojo (RD)
- 3 IMP-Bus RT  
 Color del cable: gris (GY)/rosa (PK)
- 4 IMP-Bus COM  
 Color del cable: azul (BU)/rojo (RD)
- 5 1.ª salida de corriente (+), analógica  
 Color del cable: verde (GN)
- 6 1.ª salida de corriente (-), analógica  
 Color del cable: amarillo (YE)
- 7 2.ª salida de corriente (+), analógica  
 Color del cable: rosa (PK)
- 8 2.ª salida de corriente (-), analógica  
 Color del cable: gris (GY)

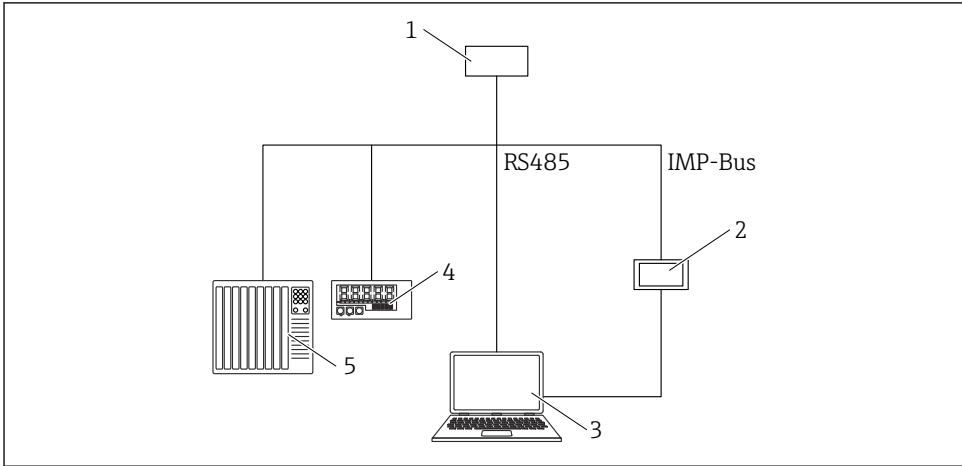


El contenido de humedad determinado y la conductividad/temperatura se pueden introducir directamente en un PLC a través de las salidas analógicas 0 ... 20 mA/ 4 ... 20 mA o consultarse mediante la interfaz en serie (bus IMP) usando el indicador (opcional).

## 7.3 Verificación tras la conexión

- ¿El equipo o el cable permanecen sin daños (inspección visual)?
- ¿La tensión de la fuente de alimentación se corresponde con las especificaciones de la placa de identificación?
- ¿Las conexiones están establecidas correctamente y protegidas de influencias mecánicas?

## 8 Opciones de configuración



A0046938

- 1 Transmisor
- 2 Indicador remoto
- 3 Ordenador
- 4 Indicador LED
- 5 PLC u ordenador para la dosificación de agua



## 9 Puesta en marcha

### 9.1 Observaciones generales

#### AVISO

#### Peligro de sobretensión

- ▶ Si se ejecutan trabajos de soldadura en el sistema, compruebe que las conexiones eléctricas estén desenchufadas de todas las sondas
- ▶ Use una alimentación estabilizada de 12 ... 24 V<sub>DC</sub>
- ▶ Use una alimentación aislada galvánicamente
- ▶ Las tensiones de línea deben tener el mismo potencial de tierra para garantizar una medición correcta
- ▶ Evite los campos electromagnéticos en la cercanía inmediata de las sondas

#### AVISO

#### Daños en el sistema electrónico

- ▶ La sonda debe estar desconectada del transmisor durante la instalación

### 9.2 Salidas de corriente para la salida del valor medido

Los valores medidos se transmiten en forma de señal de corriente a través de la salida analógica. El sensor se puede ajustar a la opción de 0 ... 20 mA o de 4 ... 20 mA.

- Salida 1: humedad en % (ajuste variable)  
La salida 1 se puede escalar de fábrica o bien se puede escalar posteriormente según sea necesario (de forma variable) usando el indicador remoto (disponible opcionalmente), p. ej., 0 ... 10 %, 0 ... 20 % o 0 ... 30 %, etc.
- Salida 2: conductividad 0 ... 5 mS/cm o temperatura 0 ... 70 °C (32 ... 158 °F) u opcionalmente la desviación estándar durante la medición de humedad

También existe la posibilidad de dividir la salida 2 en dos rangos para proporcionar tanto la conductividad como la temperatura, es decir, el rango de 4 ... 11 mA para la temperatura y el rango de 12 ... 20 mA para la conductividad. La salida 2 conmuta automáticamente entre estas dos ventanas cada 5 s.

Las dos salidas analógicas se pueden adaptar individualmente. Para una salida de tensión de 0 ... 10 V CC, se puede usar un resistor de 500 Ω en el lado del controlador.

#### 9.2.1 Ajustes posibles para las salidas analógicas

Por consiguiente, son varios los ajustes posibles para las salidas analógicas 1 y 2:

#### Salidas analógicas

##### Selección:


- 0 ... 20 mA
- 4 ... 20 mA



La salida de corriente también puede establecerse en modo inverso para controladores y aplicaciones especiales.

- 20 ... 0 mA
- 20 ... 4 mA

## Canales de las salidas analógicas

 Las salidas analógicas pueden configurarse según las diferentes opciones posibles:

### **Humedad, temperatura**

Salida 1 para humedad, salida 2 para temperatura del material.

### **Humedad, conductividad**

Salida 1 para humedad, salida 2 para conductividad en el rango de 0 ... 20 mS/cm o de 0 ... 50 mS/cm

### **Humedad, temperatura/conductividad**

Salida 1 para humedad, salida 2 para temperatura del material y conductividad con conmutación de ventana automática.


### **Humedad, desviación estándar de la humedad**

Salida 1 para humedad, salida 2 para desviación estándar de la medición de humedad (para uso en secaderos de lecho fluidizado, por ejemplo).

## Rango de humedad

El rango de humedad y el rango temperatura en las salidas 1 y 2 se puede configurar individualmente.

- **Rango de medición de humedades en %**
  - Máximo: p. ej., 100 % volumétrico o respecto a la masa total
  - Mínimo: 0 %
- **Rango de temperaturas en °C**
  - Máximo: 100 °C
  - Mínimo: 0 °C
- **Conductividad en mS/cm**
  - Máximo 20 mS/cm, o 0 ... 50 mS/cm
  - Mínimo 0 mS/cm

 Los sensores pueden medir la conductividad en el rango de 0 ... 2 mS/cm, según el tipo de sensor y la humedad. La salida está ajustada de fábrica a 0 ... 20 mS/cm.


## 9.3 Modo operativo

La configuración del sensor se establece en fábrica antes de la entrega del sensor. También es posible adaptar el ajuste del equipo para optimizarlo al proceso.

### **Modo de medición y parámetros:**

Pueden modificarse los ajustes de sensor siguientes

- Modo de medición C - Cíclico (ajuste por defecto para sensores con modo de medición cíclico).
- Tiempo promedio, velocidad de reacción de los valores medidos
- Calibración (cuando se usan diversos materiales)
- Función de filtro
- Precisión para una medición de un solo valor

 Todos estos ajustes se conservan incluso después de desactivar el sensor, es decir, los ajustes se guardan en la memoria no volátil del sensor.

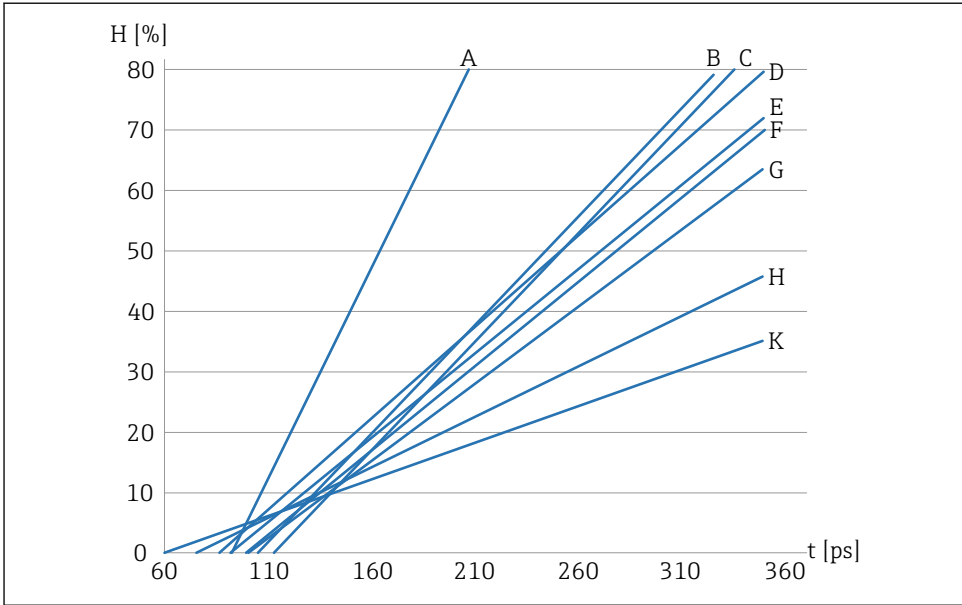
### 9.3.1 Modo operativo

El sensor se entrega de fábrica con el modo **CA** para aplicaciones generales de proceso. Se dispone de 6 modos operativos diferentes en función de la aplicación.

- **Modo CS** (cíclico-sucesivo)  
Para ciclos de medición muy cortos en el rango de los segundos (p. ej., 1 ... 10 s) sin promediado ni funciones de filtro, y con hasta 100 mediciones por segundo internamente y un tiempo de ciclo de 250 ms en la salida analógica
- **Modo CA** (filtro promedio cíclico)
  - Promediado estándar para procesos de medición rápidos pero en continuo, con filtrado simple y una precisión de hasta  $\pm 0,3$  %
  - El modo CA también se utiliza para registrar valores brutos, sin promediado ni filtrado, para el posterior análisis y determinación del modo operativo óptimo
  - Tiempo de promedio máximo 25 s
- **Modo CF** (promedio flotante cíclico con filtro)
  - Promedio flotante para procesos de medición muy lentos y en continuo, con filtrado simple y una precisión de hasta  $\pm 0,3$  %
  - Tiempo de promedio máximo 255 s
- **Modo CK** (método de Kalman cíclico con filtro de impulsión)  
Para aplicaciones complejas en mezcladores y secadores
- **Modo CC** (acumulado cíclico)  
Con totalización automática de la medición del volumen de humedad en un proceso por lotes, sin controlador PLC
- **Modo CH** ("hold" cíclico)  
Medición del volumen de humedad con función de filtro automático, ideal para procesos por lotes cortos con tiempos de lote de hasta 2 s, para uso sin controlador PLC

## 9.4 Conjunto B de curvas de calibración para grano

Para medir diferentes tipos de grano, se pueden guardar en el sensor curvas de calibración especiales para maíz, centeno, trigo, cebada, soja, etc. y activarlas a través del indicador remoto.



A0044421

13 Conjunto B de curvas de calibración (Cal.A, Cal.B, Cal.C, Cal.D, Cal.E, Cal.F, Cal.G, Cal.H, Cal.K)

- $H$  Contenido gravimétrico de humedad; %  
 $t$  Tiempo de tránsito de las ondas de radar; picosegundos  
 A Cal.A, semillas de girasol  
 B Cal.B, cebada con compensación de temperatura a 60 °C (140 °F)  
 C Cal.C, trigo, maíz, centeno; con compensación de temperatura a 60 °C (140 °F)  
 D Cal.D, soja sin compensación de temperatura  
 E Cal.E, cebada sin compensación de temperatura  
 F Cal.F, trigo, maíz, centeno; sin compensación de temperatura  
 G Cal.G, soja con compensación de temperatura a 60 °C (140 °F)  
 H Cal.H, semilla de colza y oleaginosas  
 K Cal.K (Cal.14), aire/agua 0 ... 100 %

El gráfico muestra las curvas de calibración lineal (Cal.A a Cal.K) para varios tipos de grano que están guardadas y que se pueden seleccionar en el equipo. El contenido gravimétrico de humedad ( $H$ ) se indica en porcentaje en el eje Y, y el tiempo de tránsito del radar asociado ( $t$ ) se indica en picosegundos en el eje X. El tiempo de tránsito de radar se muestra simultáneamente con el valor de humedad durante la medición de humedad. En aire, los equipos miden con un tiempo de tránsito de radar de aprox. 60 ps; en esferas de vidrio secas, con 145 ps.

**i** El conjunto A de curvas de calibración para aplicaciones de sólidos a granel en general (p. ej., arena, grava, polvo o astillas de madera) está disponible previa solicitud.

**SD02333M Indicador remoto:** Descripción del manejo y la calibración del material.

### 9.4.1 Instalación en la tolva de descarga o dentro de esta

Con este tipo de instalación, es importante ajustar la curva de calibración adecuada que se adapte al tipo de grano para que la humedad final se indique correctamente como un valor de humedad absoluto.

Si se descarga producto de manera continua y la superficie de medición está cubierta de grano en todo momento, se debe ajustar una curva de calibración con compensación de temperatura por si la temperatura del proceso presenta grandes variaciones.

Para poder medir con precisión y mostrar lecturas de humedad absoluta en el punto de descarga, resulta imprescindible ajustar correctamente la curva de calibración y efectuar un ajuste fino.

Una vez llevado a cabo el ajuste fino del equipo para todos los tipos de grano posibles, estos parámetros se guardan en el equipo de forma permanente. Si cambia el tipo de material que es preciso medir, durante el funcionamiento el usuario tan solo tiene que seleccionar la curva de calibración relevante, ya que la influencia de la ubicación de instalación permanece constante y la densidad aparente dentro de un producto también es en gran medida la misma.

#### Ajustes posibles

- La curva de calibración de grano se puede configurar en función del tipo
- Según la ubicación de la instalación, se puede llevar a cabo una corrección de la deriva del punto cero para la curva de calibración seleccionada



Para efectuar el ajuste fino es recomendable usar el indicador remoto. El ajuste fino del equipo solo se puede llevar a cabo una vez instalado en el sistema, ya que la ubicación de instalación y la densidad aparente del grano influyen considerablemente en la medición de humedad.

El ajuste fino se debe efectuar por separado para cada tipo de grano.

#### La medición de humedad absoluta depende de los parámetros siguientes:

- Ubicación de instalación (p. ej., objetos de metal en el campo de medición)
- Densidad aparente del material



Si desea visualizar la humedad como un valor de humedad absoluta, en cuanto uno de esos parámetros cambie deberá seleccionar otra curva de calibración diferente.

## 9.5 Ajustes

### 9.5.1 Calibración del material

Según la aplicación a la que se pretenda destinar el sensor, se guardan en este diferentes calibraciones.

La opción de menú **Calibración del material** permite seleccionar la calibración necesaria a través del indicador remoto opcional, según la aplicación.

También puede llevar a cabo sus propias calibraciones y sobrescribir una curva de calibración ya existente.



**Indicador remoto SD02333M:** Descripción del manejo y calibración del material.

## 9.6 Funciones especiales

Las funciones especiales disponibles se describen en el manual de instrucciones correspondiente al equipo.

## 10 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

El equipo normalmente se entrega precalibrado en el set para calibración B y Cal.14 (aire/agua 0 ... 100 %).

El ajuste fino para lograr una precisión de  $\pm 0,3$  % con respecto al valor de laboratorio se puede llevar a cabo mediante un PLC o a través del indicador remoto (opcional).

### Ajuste fino con el PCL

Según el PLC, es posible efectuar un desplazamiento paralelo / offset. El parámetro recibe diferentes nombres según el tipo de PLC (p. ej., carga inicial, punto cero, offset, rango de medición, etc.).

- ▶ Realice un desplazamiento/offset en el PCL
  - ↳ Contacte con el fabricante del PLC

### Ajuste fino con el indicador remoto

- ▶ Realice el ajuste fino / desplazamiento paralelo en el equipo a través del parámetro **offset**

## 10.1 Valor de humedad diferente

Si el valor de humedad del equipo se desvía más del  $\pm 0,3$  % respecto al valor de laboratorio durante la puesta en marcha inicial, se puede deber a lo siguiente:

### Una instalación incorrecta en el flujo del material

La superficie de medición debe estar suficientemente cubierta. **Debe** garantizarse un flujo de material bueno y estable.

- ▶ Corrija la instalación o el flujo de material
  - ↳ Un vídeo del flujo de material durante el proceso del lote puede resultar de ayuda para fines de análisis.

### La curva de calibración es incorrecta

El equipo se suministra con la curva de calibración Cal.14 (aire/agua 0 ... 100 %).

- ▶ Seleccione una curva de calibración apta.

### Escala de humedad ajustada incorrectamente en el PLC

En el equipo, la humedad 0 ... 20 % corresponde a la salida de corriente de 0 ... 20 mA o 4 ... 20 mA.

- ▶ Introduzca la escala de humedad 0 ... 20 % en el PLC.
  - ↳ Contacte con el fabricante del PLC

## Las curvas de calibración guardadas no coinciden con el material

En el caso de los materiales en los que la pendiente no se corresponde aproximadamente con una curva de calibración guardada en el equipo, puede ser necesaria una calibración de 2 puntos (muestra de material seco y húmedo) en el PLC o sensor.

- ▶  **SD02333M Indicador remoto** - Descripción de funcionamiento y calibración del material

## Tratamiento incorrecto de los datos

En el caso de procesamiento de datos inexactos, compruebe los datos de humedad indicados en el PLC.

1. Conecte el equipo con el indicador remoto
2. Compare los valores de humedad que se muestran en el PLC con los valores de humedad que se muestran en el indicador
3. Para una prueba de funcionamiento, establezca el modo de funcionamiento **CS** en el equipo
4. Después de la prueba de funcionamiento, ajuste el modo de funcionamiento de nuevo a **CA**

## Las condiciones de inicio/parada no son correctas

- Condición inicial: tiempo en segundos o kg en las escalas
- Condición final: normalmente un porcentaje del peso objetivo
- ▶ Compruebe las condiciones de inicio/final en el PLC
  - ↳ Contacte con el fabricante del PLC



Si las soluciones descritas no resuelven el problema, póngase en contacto con el Departamento de Servicio.



71698822

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---