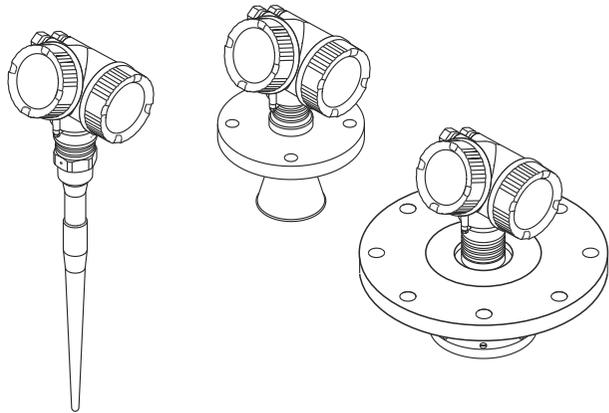


# Manual de instrucciones abreviado **Micropilot FMR53, FMR54 HART**

Radar sin contacto



Se trata de un manual de instrucciones abreviado; sus instrucciones no sustituyen a las instrucciones de funcionamiento del equipo.

La información detallada sobre el equipo puede encontrarse en el manual de instrucciones del equipo y en la documentación complementaria del mismo:

Disponibles para todas las versiones del equipo mediante:

- Internet: [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Teléfono móvil inteligente/tableta: *Endress+Hauser Operations App*

# 1 Documentación relacionada



A0023555

## 2 Sobre este documento

### 2.1 Símbolos empleados

#### 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 eléctricos****Tierra de protección (PE)**

Bornes de tierra que se deben conectar a tierra antes de establecer cualquier otra conexión.

Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.

- Borne de tierra interior; la tierra de protección está conectada a la red principal.
- Borne de tierra exterior; el equipo está conectado al sistema de puesta a tierra de la planta.

**2.1.3 Símbolos de herramientas****Símbolos de herramientas**

Destornillador de hoja plana



Llave Allen



Llave fija

**2.1.4 Símbolos para determinados tipos de información y gráficos****Admisible**

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos

**Prohibido**

Procedimientos, procesos o acciones que no están permitidos

**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



Inspección visual

1, 2, 3, ...

Número del elemento

A, B, C, ...

Vistas

## 3 Instrucciones de seguridad básicas

### 3.1 Requisitos que debe cumplir el personal

Para desempeñar sus tareas, el personal debe satisfacer los requisitos siguientes:

- ▶ Debe tratarse de especialistas que cuenten con una formación apropiada y cuya cualificación sea relevante para estas tareas y funciones específicas.
- ▶ El personal debe contar con la autorización del propietario/operador de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normativas 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).
- ▶ Deben seguir las instrucciones y cumplir las normas generales.

### 3.2 Uso previsto

#### Aplicación y productos

El instrumento de medición descrito en el presente Manual de instrucciones ha sido concebido para la medición de nivel sin contacto en líquidos, pastas y lodos. Debido a su frecuencia de trabajo de aprox. 6 GHz, un nivel máximo de potencia pulsada radiada de 12,03 mW y una potencia media de salida de 0,024 mW, su funcionamiento es totalmente inocuo para las personas y los animales.

Siempre que se cumplan los valores límite especificados en los "Datos técnicos" y las condiciones enumeradas en las instrucciones y en la documentación adicional, el equipo de medición debe utilizarse solo para realizar las siguientes mediciones:

- ▶ Variables de proceso medidas: nivel, distancia, intensidad de señal
- ▶ Variables de proceso calculadas: volumen o masa en depósitos de cualquier forma; caudal a través de vertederos de aforo o canales (calculadas a partir del nivel mediante la funcionalidad de linealización)

Para asegurar que el equipo de medición se mantenga en las condiciones apropiadas durante su tiempo de funcionamiento:

- ▶ Utilice el equipo de medición únicamente con productos contra los cuales los materiales de las partes en contacto con el producto sean suficientemente resistentes.
- ▶ 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.

Aclaración de casos límite:

- ▶ En el caso de líquidos de proceso o de limpieza especiales, Endress+Hauser le proporcionará ayuda en la verificación de la resistencia a la corrosión que presentan los materiales que entran en contacto con dichos líquidos, pero no asumirá ninguna responsabilidad ni proporcionará ninguna garantía al respecto.

### Riesgos residuales

La caja de la electrónica y componentes contenidos en el instrumento (p. ej., módulo indicador, módulo de electrónica principal y módulo electrónico de E/S) pueden alcanzar temperaturas de hasta 80°C (176°F) a consecuencia de la transmisión de calor desde el proceso y la disipación de energía en la electrónica. 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 fluidos de proceso con temperaturas elevadas, tome las medidas de protección necesarias para evitar quemaduras por contacto.

## 3.3 Seguridad en el puesto de trabajo

Cuando trabaje con el equipo o en el equipo:

- ▶ Use el equipo de protección individual requerido conforme a las normas nacionales.

## 3.4 Funcionamiento seguro

¡Riesgo de lesiones!

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si se encuentra en un estado técnico impecable, sin errores ni fallos.
- ▶ La responsabilidad de asegurar el funcionamiento sin problemas del equipo recae en el operador.

### Área de peligro

A fin de eliminar peligros para el personal o las instalaciones cuando el equipo se use en un área de peligro (p. ej., protección contra explosiones):

- ▶ Compruebe la placa de identificación para verificar que el equipo pedido se pueda utilizar conforme al uso previsto en el área de peligro.
- ▶ Cumpla las especificaciones indicadas en la documentación suplementaria aparte, que forma parte integral del presente manual de instrucciones.

## 3.5 Seguridad del producto

Este equipo de medición ha sido diseñado de acuerdo a 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 general y los requisitos legales pertinentes.

**AVISO****Pérdida de grado de protección por abertura del equipo en ambientes húmedos**

- ▶ Si el equipo se abre en un ambiente húmedo, el grado de protección que se indica en la placa de identificación pierde su validez. Ello también puede perjudicar el funcionamiento seguro del equipo.

**3.5.1 Marca CE**

El sistema de medición satisface los requisitos legales de las Directivas de la UE aplicables. Estas se enumeran en la Declaración UE de conformidad correspondiente, junto con las normas aplicadas.

Para confirmar que el equipo ha superado satisfactoriamente los ensayos correspondientes, el fabricante lo identifica con la marca CE.

**3.5.2 Conformidad EAC**

El sistema de medición satisface los requisitos legales de las directrices EAC aplicables. Puede encontrar una lista de estos en la declaración de conformidad EAC correspondiente, en la que también se incluyen las normas consideradas.

El fabricante confirma que el equipo ha aprobado las verificaciones correspondientes adhiriendo al mismo el mercado EAC.

## 4 Recepción de material e identificación del producto

### 4.1 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 se corresponden con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega?
- ¿Se dispone del DVD con el software de configuración?  
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 de Endress+Hauser de su zona.

### 4.2 Almacenamiento y transporte

#### 4.2.1 Condiciones de almacenamiento

- Temperatura de almacenamiento admisible: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
- Utilice el embalaje original.

#### 4.2.2 Transporte del producto hasta el punto de medición

##### AVISO

**La caja o la bocina de la antena pueden sufrir daños o romperse.**

¡Riesgo de lesiones!

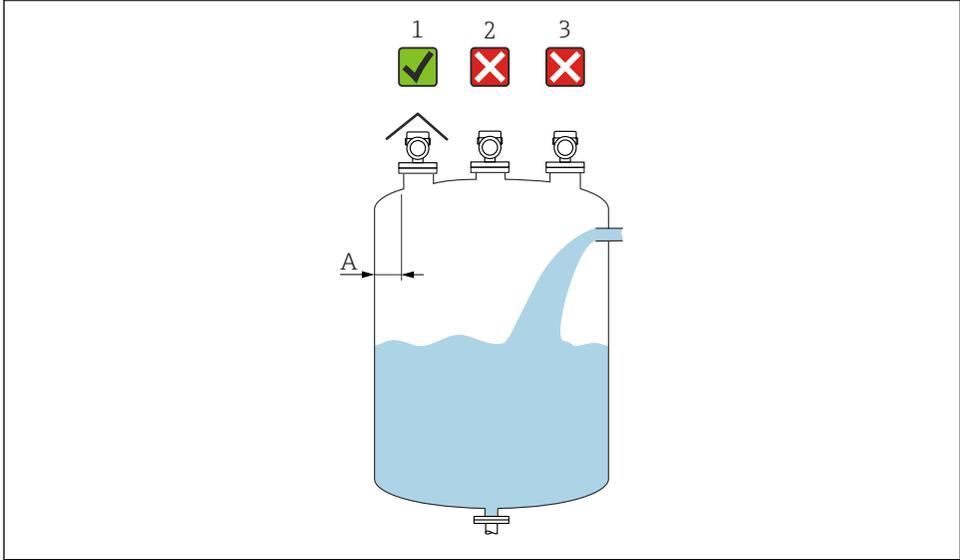
- ▶ Para transportar el equipo de medición hacia el punto de medición, déjelo dentro de su embalaje original o agárrelo por la conexión a proceso.
- ▶ Fije siempre los equipos elevadores (eslingas, cáncamos, etc.) en la conexión a proceso y en ningún caso en la caja del sistema electrónico ni en la bocina de la antena. Tenga en cuenta el centro de gravedad del equipo para evitar que se incline o se deslice por error.
- ▶ Siga las instrucciones de seguridad y las condiciones de transporte para equipos de más de 18 kg (39,6 lbs), (IEC61010).



A0016875

## 5 Montaje

### 5.1 Lugar de montaje



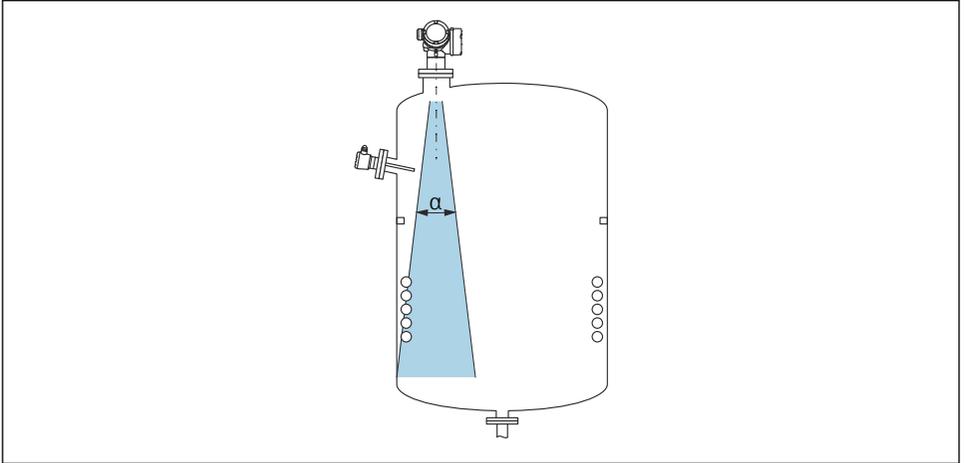
A0016882

A Distancia recomendada entre la pared y el borde exterior de la tubuladura ~ 1/6 del diámetro del depósito. No obstante, el equipo no se debe montar en ningún caso a menos de 15 cm (5,91 in) de la pared del depósito.

- 1 Use una tapa de protección ambiental; protección contra la luz solar directa y la lluvia
- 2 Instalación en el centro; las interferencias pueden provocar pérdida de señal
- 3 No lo instale encima de una cortina de llenado

## 5.2 Orientación

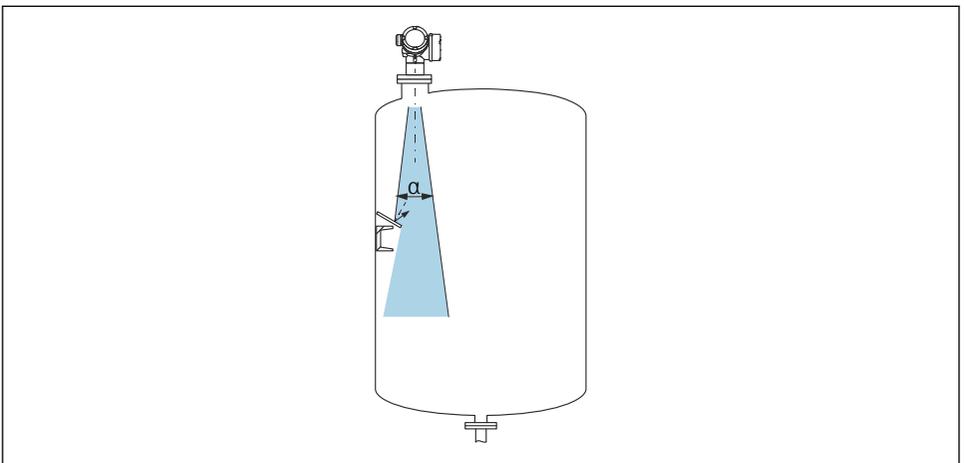
## 5.3 Accesorios internos del depósito



A0018944

Evite colocar accesorios internos (interruptores de límite, sensores de temperatura, puntales de apoyo, anillos de vacío, serpentines calefactores, obstáculos, etc.) dentro del haz de señal. Tenga en cuenta el ángulo de apertura del haz.

## 5.4 Evitación de ecos interferentes

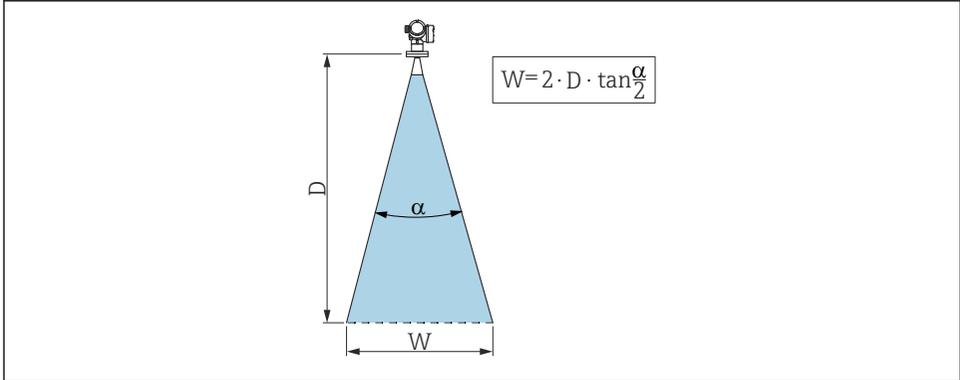


A0016890

Las placas perforadas metálicas instaladas con un ángulo adecuado para dispersar las señales de radar ayudan a prevenir los ecos interferentes.

## 5.5 Ángulo de abertura del haz

El ángulo de abertura del haz se define como el ángulo  $\alpha$  en el que la densidad de energía de las ondas de radar alcanza la mitad del valor de la densidad de energía máxima (anchura a 3 dB). No obstante, fuera del haz de señal también se emiten microondas que pueden reflejarse en las instalaciones interferentes.



A0016891

 1 Relación entre ángulo de abertura del haz  $\alpha$ , distancia  $D$  y diámetro del haz  $W$

 El diámetro del ancho del haz  $W$  depende del ángulo de abertura del haz  $\alpha$  y de la distancia  $D$ .

FMR53	
Ángulo de abertura del haz $\alpha$	23°
Distancia (D)	Diámetro del haz W
3 m (9,8 ft)	1,22 m (4 ft)
6 m (20 ft)	2,44 m (8 ft)
9 m (30 ft)	3,66 m (12 ft)
12 m (39 ft)	4,88 m (16 ft)
15 m (49 ft)	6,1 m (20 ft)
20 m (66 ft)	8,14 m (27 ft)

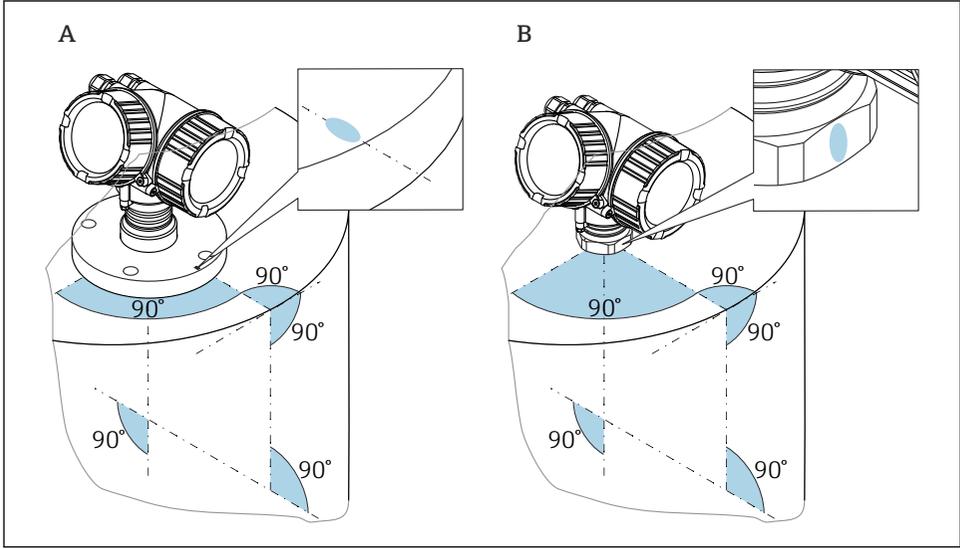
<b>FMR54: antena de bocina</b>			
<b>Tamaño de la antena</b>	150 mm (6 in)	200 mm (8 in)	250 mm (10 in)
<b>Ángulo de abertura del haz <math>\alpha</math></b>	23°	19°	15°
<b>Distancia (D)</b>	<b>Diámetro del haz W</b>		
3 m (9,8 ft)	1,22 m (4 ft)	1 m (3,3 ft)	0,79 m (2,6 ft)
6 m (20 ft)	2,44 m (8 ft)	2,01 m (6,6 ft)	1,58 m (5,2 ft)
9 m (30 ft)	3,66 m (12 ft)	3,01 m (9,9 ft)	2,37 m (7,8 ft)
12 m (39 ft)	4,88 m (16 ft)	4,02 m (13 ft)	3,16 m (10 ft)
15 m (49 ft)	6,1 m (20 ft)	5,02 m (16 ft)	3,95 m (13 ft)
20 m (66 ft)	8,14 m (27 ft)	6,69 m (22 ft)	5,27 m (17 ft)

## 5.6 Instalación en espacio libre en el depósito

### 5.6.1 Antena de varilla (FMR53)

#### Alineación

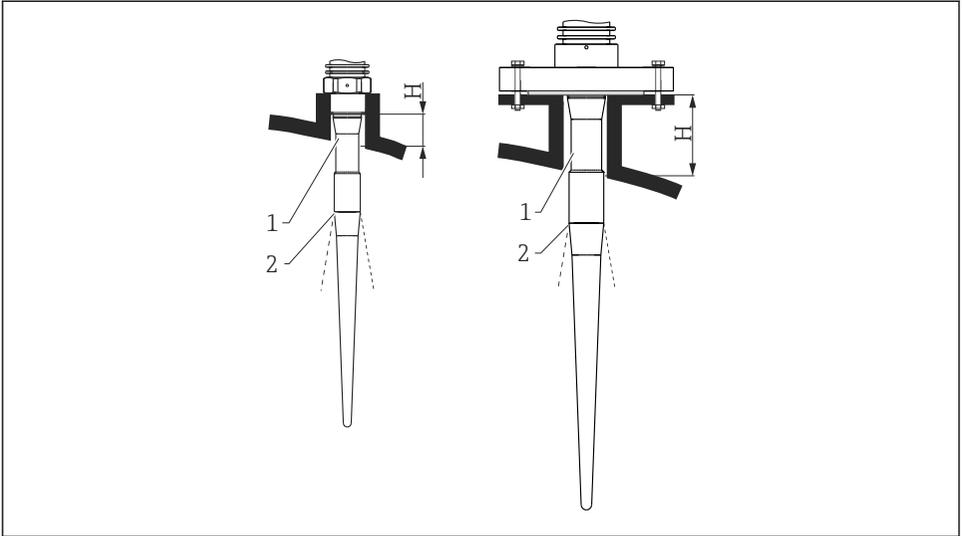
- Alinee la antena de forma que quede perpendicular a la superficie del producto.
- Se ha añadido una marca en la brida (en un punto situado entre los orificios de la brida) o en el prensaestopas para facilitar la alineación. Esta marca debe alinearse el máximo posible hacia la pared del depósito.



A0018974

**i** Según la versión del equipo, la marca puede ser un círculo o dos líneas paralelas.

## Información relativa a las tubuladuras



A0016821

### 2 *Altura de la tubuladura para antena de varilla (FMR53)*

- 1 *Longitud inactiva de la antena*
- 2 *Salida del haz desde aquí*

<b>Longitud de la antena</b>	390 mm (15,4 in)	540 mm (21,3 in)
<b>Altura de la tubuladura H</b>	< 100 mm (3,94 in)	< 250 mm (9,84 in)

 La parte inactiva (1) de la antena de varilla debe sobresalir de la tubuladura.

-  Para bridas con revestimiento de politetrafluoetileno (PTFE): respete las instrucciones de montaje de las bridas con revestimiento
  - Normalmente, el revestimiento de la brida PTFE actúa a la vez como una junta entre la tubuladura y la brida del equipo

### Información relativa a las conexiones roscadas

- Apriete exclusivamente por la tuerca hexagonal.
- Herramienta: llave fija de 55 mm
- Par máximo admisible:
  - Rosca PVDF: 35 Nm (26 lbf ft)
  - Rosca 316L: 60 Nm (44 lbf ft)

## Montaje de bridas revestidas

 Tenga en cuenta las siguientes indicaciones para las bridas revestidas:

- Utilice un número de tornillos bridados igual al número de orificios bridados proporcionados.
- Apriete los tornillos con el par de giro necesario (véase la Tabla).
- Apriete de nuevo tras 24 horas o tras el primer ciclo de temperatura.
- Dependiendo de la presión y temperatura de proceso, compruebe y vuelva a apretar los tornillos que lo necesiten a intervalos regulares.

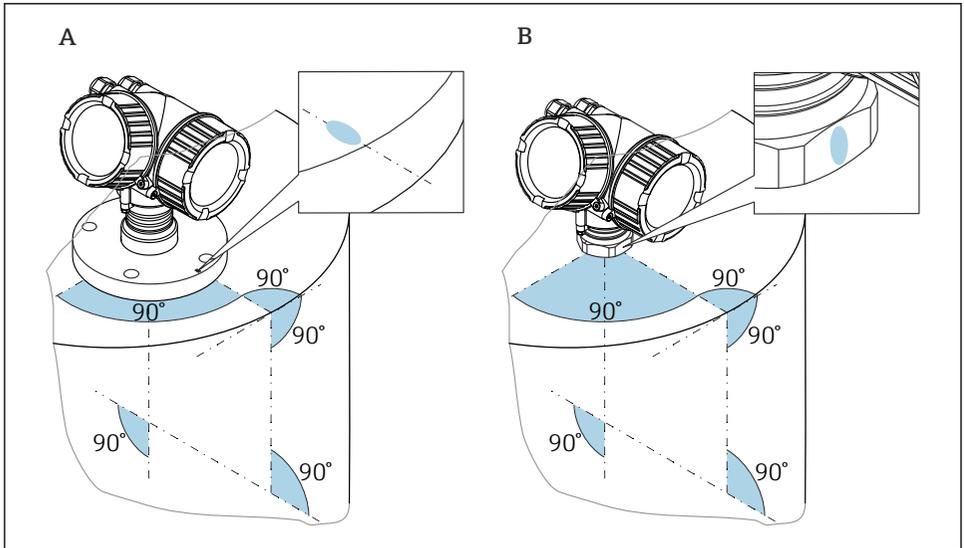
Normalmente, el revestimiento de la brida PTFE actúa a la vez como una junta entre la tubuladura y la brida del equipo.

Tamaño de brida	Número de tornillos	Par de apriete
<b>EN</b>		
DN50 PN10/16	4	45 ... 65 Nm
DN50 PN25/40	4	45 ... 65 Nm
DN80 PN10/16	8	40 ... 55 Nm
DN80 PN25/40	8	40 ... 55 Nm
DN100 PN10/16	8	40 ... 60 Nm
DN100 PN25/40	8	55 ... 80 Nm
DN150 PN10/16	8	75 ... 115 Nm
<b>ASME</b>		
NPS 2" Cl.150	4	40 ... 55 Nm
NPS 2" Cl.300	8	20 ... 30 Nm
NPS 3" Cl.150	4	65 ... 95 Nm
NPS 3" Cl.300	8	40 ... 55 Nm
NPS 4" Cl.150	8	45 ... 70 Nm
NPS 4" Cl.300	8	55 ... 80 Nm
NPS 6" Cl.150	8	85 ... 125 Nm
NPS 6" Cl.300	12	60 ... 90 Nm
NPS 8" Cl.150	8	115 ... 170 Nm
NPS 8" Cl.300	12	90 ... 135 Nm
<b>JIS</b>		
10K 50A	4	40 ... 60 Nm
10K 80A	8	25 ... 35 Nm
10K 100A	8	35 ... 55 Nm
10K 150A	8	75 ... 115 Nm

## 5.6.2 Antena de trompeta (FMR54)

### Alineación

- Alinee la antena de forma que quede perpendicular a la superficie del producto.
- Se ha añadido una marca en la brida (en un punto situado entre los orificios de la brida) para facilitar la alineación. Esta marca debe alinearse el máximo posible hacia la pared del depósito.

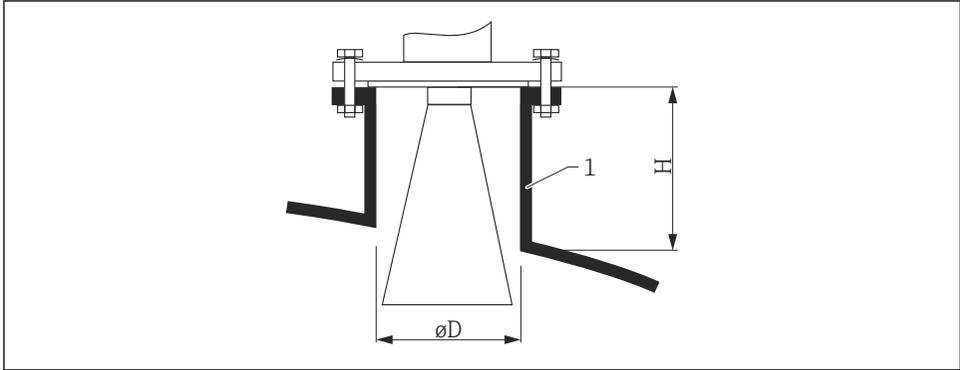


A0018974

**i** Según la versión del equipo, la marca puede ser un círculo o dos líneas paralelas.

### Información relativa a las tubuladuras

La antena de bocina debe sobresalir de la tubuladura; si fuera necesario, seleccione la versión con la extensión de antena de 100 ... 400 mm (4 ... 16 in) (accesorio).



A0016822

### 3 Diámetro y altura de tubuladura en caso de utilizar una antena de trompeta

#### 1 Tubuladura de montaje

Antena	ØD	Altura máxima de la tubuladura $H_{m\acute{a}x}$ (Antena sin extensión)
150 mm/6"	146 mm (5,75 in)	185 mm (7,28 in)
200 mm/8"	191 mm (7,52 in)	268 mm (10,6 in)
250 mm/10"	241 mm (9,49 in)	360 mm (14,2 in)

**i** Las versiones de antena < 150 mm/6" no son aptas para la instalación en espacio libre dentro del depósito. Solo deben utilizarse en bypass o tubos tranquilizadores.

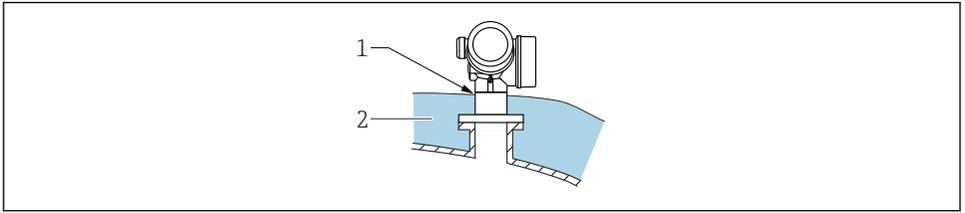
### Mediciones desde el exterior a través de la pared de plástico

- Constante dieléctrica del producto:  $\epsilon_r > 10$
- Use una antena de 250 mm (10 in) si es posible.
- La distancia entre el borde inferior de la antena y el techo del depósito debe ser aprox. 100 mm (4 in).
- En la medida de lo posible, evite posiciones de instalación que puedan dar lugar a una condensación o acumulación de suciedad entre la antena y el depósito.
- En el caso de instalaciones exteriores, asegúrese de que la zona entre la antena y el depósito está protegida contra agresiones climáticas.
- No instale ningún accesorio o elemento de enlace entre la antena y el depósito que pudiera reflejar la señal.

### Grosor apropiado del techo del depósito:

Material penetrado	PE	PTFE	PP	Plexiglás
$\epsilon_r$	2,3	2,1	2,3	3,1
Grosor óptimo	16 mm (0,65 in)	17 mm (0,68 in)	16 mm (0,65 in)	14 mm (0,56 in)

## 5.7 Container con aislamiento térmico

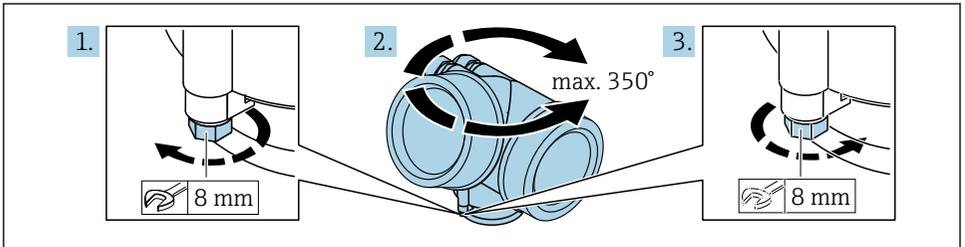


A0032207

Si las temperaturas de proceso son altas, el equipo debería estar incluido en el sistema de aislamiento de containers (2) habitual para evitar que la electrónica se caliente debido a la radiación por dispersión térmica o la convección. El aislamiento no debería sobresalir por encima del cuello del equipo (1).

## 5.8 Giro de la caja del transmisor

La caja del transmisor se puede girar para facilitar el acceso al compartimento de conexiones o al módulo indicador:

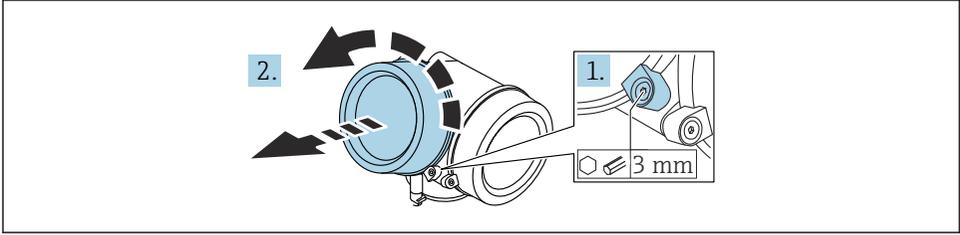


A0032242

1. Use una llave fija para aflojar el tornillo de fijación.
2. Gire la caja en la dirección deseada.
3. Apriete el tornillo de fijación (1,5 Nm para cajas de plástico; 2,5 Nm para cajas de aluminio o acero inoxidable).

## 5.9 Cambio de orientación del indicador

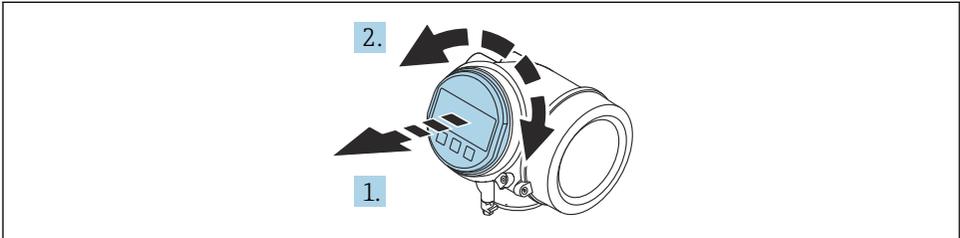
### 5.9.1 Abertura de la cubierta



A0021430

1. Afloje el tornillo de bloqueo de la tapa del compartimento de la electrónica mediante una llave Allen (3 mm) y gire la lengüeta 90 ° en el sentido de las agujas del reloj.
2. Desenrosque la cubierta del compartimento del sistema electrónico y compruebe la junta de la cubierta; sustitúyala en caso necesario.

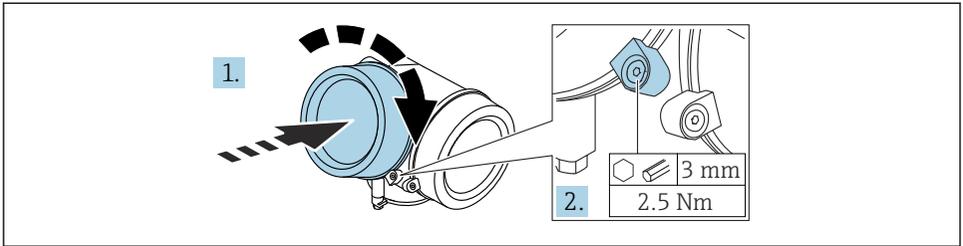
### 5.9.2 Giro del módulo indicador



A0036401

1. Extraiga el módulo indicador tirando suavemente con un movimiento de rotación.
2. Gire el módulo indicador hasta alcanzar la posición deseada: máx. 8 x 45 ° en cada sentido.
3. Guíe el cable en espiral por el paso óptico entre la caja y el módulo de electrónica principal y conecte el módulo indicador al compartimento de la electrónica hasta que encaje.

### 5.9.3 Cierre de la tapa del compartimento de la electrónica



A0021451

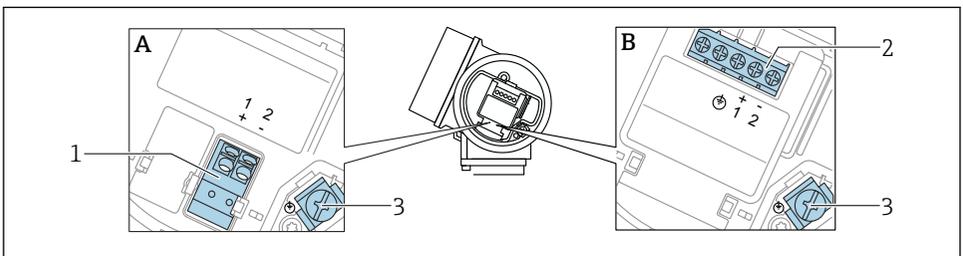
1. Atornille la cubierta del compartimento de la electrónica.
2. Gire la abrazadera de sujeción 90 ° en el sentido de las agujas del reloj y use una llave Allen (3 mm) para apretar el tornillo de la abrazadera de sujeción situada en la cubierta del compartimento del sistema electrónico con 2,5 Nm.

## 6 Conexión eléctrica

### 6.1 Requisitos de conexión

#### 6.1.1 Asignación de terminales

##### Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART



A0036498

#### 4 Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART

A Sin protección contra sobretensiones integrada

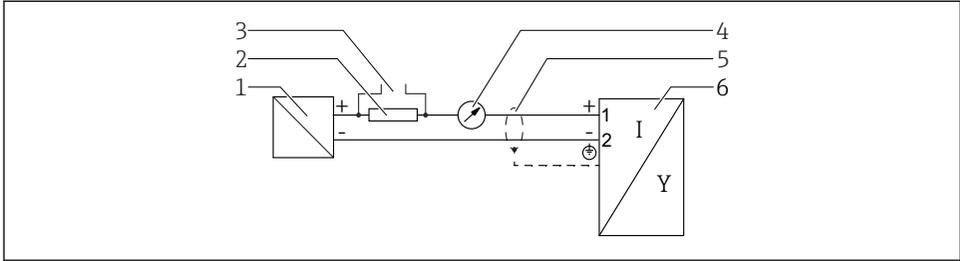
B Con protección integrada contra sobretensiones

1 Conexión de 4 ... 20 mA, HART pasivo: terminales 1 y 2, sin protección contra sobretensiones integrada

2 Conexión de 4 ... 20 mA, HART pasivo: terminales 1 y 2, con protección contra sobretensiones integrada

3 Terminal para el apantallamiento del cable

### Diagrama de bloques, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART

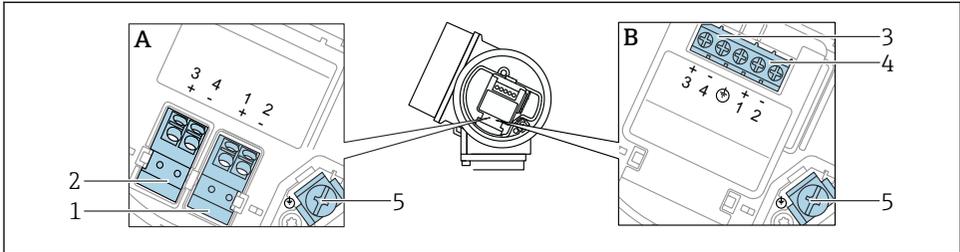


A0036499

#### 5 Diagrama de bloques, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART

- 1 Barrera activa para la alimentación (p. ej., RN221N); tenga en cuenta la tensión del terminal
- 2 Resistor para comunicación HART ( $\geq 250 \Omega$ ); tenga en cuenta la carga máxima
- 3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)
- 4 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
- 5 Malla del cable; tenga en cuenta la especificación del cable
- 6 Equipo de medición

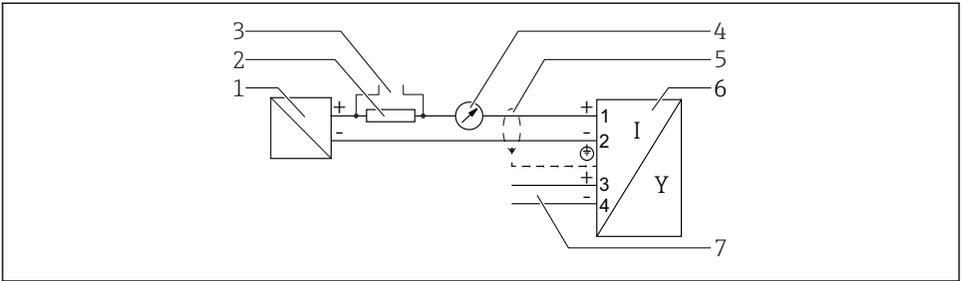
### Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, salida de conmutación



A0036500

#### 6 Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, salida de conmutación

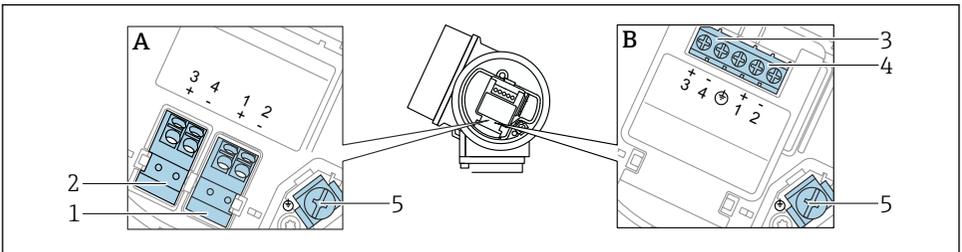
- A Sin protección contra sobretensiones integrada
- B Con protección integrada contra sobretensiones
- 1 Conexión de 4 ... 20 mA, HART pasivo: terminales 1 y 2, sin protección contra sobretensiones integrada
- 2 Conexión, salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4, sin protección contra sobretensiones integrada
- 3 Conexión, salida de conmutación (colector abierto): terminales 3 y 4, con protección contra sobretensiones integrada
- 4 Conexión de 4 ... 20 mA, HART pasivo: terminales 1 y 2, con protección contra sobretensiones integrada
- 5 Terminal para el apantallamiento del cable

**Diagrama de bloques, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, salida de conmutación**

A0036501

**7 Diagrama de bloques, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, salida de conmutación**

- 1 Barrera activa para la alimentación (p. ej., RN221N); tenga en cuenta la tensión del terminal
- 2 Resistor para comunicación HART ( $\geq 250 \Omega$ ); tenga en cuenta la carga máxima
- 3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)
- 4 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
- 5 Malla del cable; tenga en cuenta la especificación del cable
- 6 Equipo de medición
- 7 Salida de conmutación (colector abierto)

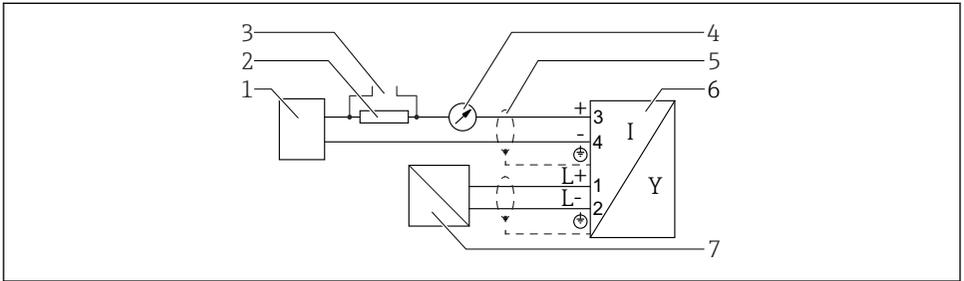
**Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, 4 ... 20 mA**

A0036500

**8 Asignación de terminales, a 2 hilos: 4 ... 20 mA HART, 4 ... 20 mA**

- A Sin protección contra sobretensiones integrada
- B Con protección integrada contra sobretensiones
- 1 Conexión de la salida de corriente 1, 4 ... 20 mA HART pasivo: terminales 1 y 2, sin protección contra sobretensiones integrada
- 2 Conexión de la salida de corriente 2, 4 ... 20 mA: terminales 3 y 4, sin protección contra sobretensiones integrada
- 3 Conexión de la salida de corriente 2, 4 ... 20 mA: terminales 3 y 4, con protección contra sobretensiones integrada
- 4 Conexión de la salida de corriente 1, 4 ... 20 mA HART pasivo: terminales 1 y 2, con protección contra sobretensiones integrada
- 5 Terminal para el apantallamiento del cable

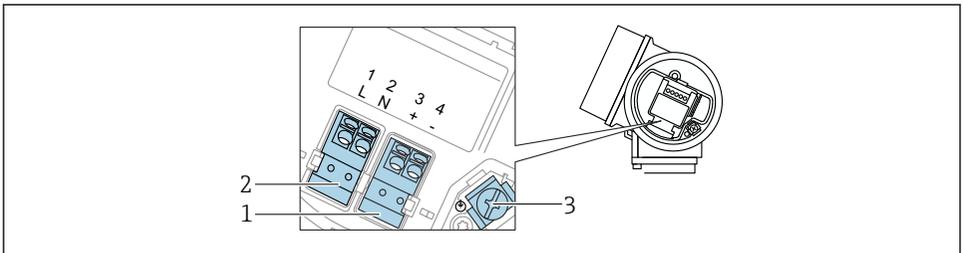


**Diagrama de bloques, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)**

A0036526

**11 Diagrama de bloques, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (10,4 ... 48 V<sub>DC</sub>)**

- 1 Unidad de evaluación, p. ej., PLC
- 2 Resistor para comunicación HART ( $\geq 250 \Omega$ ); tenga en cuenta la carga máxima
- 3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)
- 4 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
- 5 Malla del cable; tenga en cuenta la especificación del cable
- 6 Equipo de medición
- 7 Tensión de alimentación; tenga en cuenta la tensión especificada para el terminal y las especificaciones del cable

**Asignación de terminales, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)**

A0036519

**12 Asignación de terminales, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)**

- 1 Conexión de 4 ... 20 mA HART (activo): terminales 3 y 4
- 2 Conexión, tensión de alimentación: terminales 1 y 2
- 3 Terminal para el apantallamiento del cable

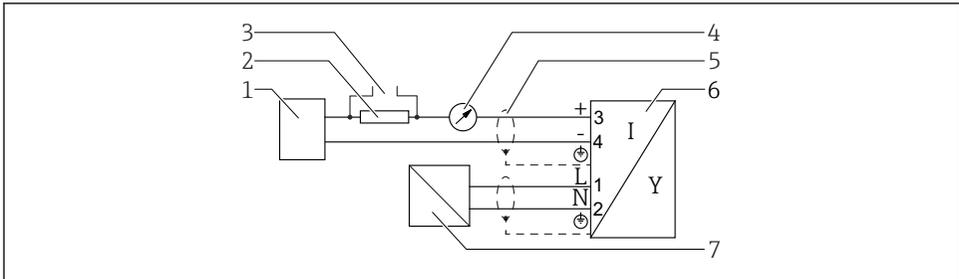
**⚠ ATENCIÓN****Para la seguridad eléctrica:**

- ▶ No desconecte la conexión de la tierra de protección.
- ▶ Desconecte el equipo de la tensión de alimentación antes de desconectar la tierra de protección.

**i** Conecte la tierra de protección al borne de tierra interno (3) antes de conectar la tensión de alimentación. Si es necesario, conecte la línea de compensación de potencial al borne de tierra externo.

**i** Para asegurar la compatibilidad electromagnética (EMC): **No** conecte a tierra el equipo únicamente a través del conductor de la tierra de protección o del cable de alimentación. Debe conectar también la tierra funcional con la conexión a proceso (brida o conexión roscada) o con la borna de tierra externa.

**i** Debe instalar también un interruptor de alimentación en un lugar asequible cerca del equipo. El interruptor de la alimentación debe estar marcado como un interruptor de desconexión del equipo (IEC/EN61010).

**Diagrama de bloques, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)**

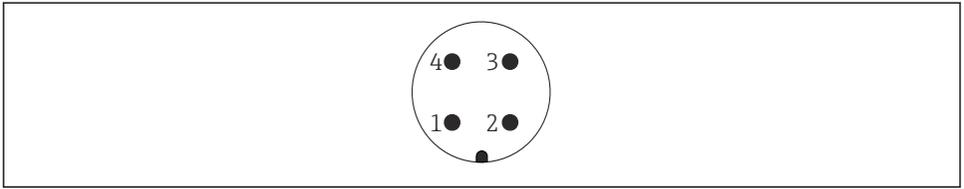
A0036527

**13 Diagrama de bloques, a 4 hilos: 4 ... 20 mA HART (90 ... 253 V<sub>AC</sub>)**

- 1 Unidad de evaluación, p. ej., PLC
- 2 Resistor para comunicación HART ( $\geq 250 \Omega$ ); tenga en cuenta la carga máxima
- 3 Conexión para Commubox FXA195 o FieldXpert SFX350/SFX370 (mediante módem VIATOR con Bluetooth)
- 4 Unidad indicadora analógica; tenga en cuenta la carga máxima
- 5 Malla del cable; tenga en cuenta la especificación del cable
- 6 Equipo de medición
- 7 Tensión de alimentación; tenga en cuenta la tensión especificada para el terminal y las especificaciones del cable

**6.1.2 Conector del equipo**

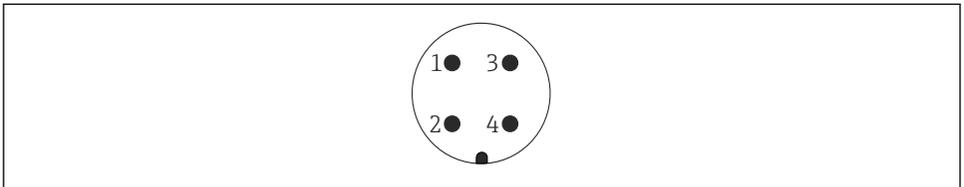
**i** En el caso de las versiones del equipo con un conector, no es necesario abrir la caja para conectar el cable de señal.



A0011175

14 Asignación de pins del conector M12

- 1 Señal +
- 2 Sin asignar
- 3 Señal -
- 4 Tierra



A0011176

15 Asignación de pins del conector 7/8"

- 1 Señal -
- 2 Señal +
- 3 Sin asignar
- 4 Apantallamiento

### 6.1.3 Tensión de alimentación

#### A 2 hilos, 4-20 mA HART, pasiva

"Alimentación, salida" <sup>1)</sup>	"Homologación" <sup>2)</sup>	Tensión U en los terminales del equipo	Carga máxima R, en función de la tensión de alimentación U <sub>0</sub> de fuente de alimentación
A: a 2 hilos; 4-20 mA HART	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No Ex</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	10,4 ... 35 V <sup>3)</sup> 4) 5)	<p>The graph plots load resistance R in Ohms (Ω) on the y-axis against supply voltage U<sub>0</sub> in Volts (V) on the x-axis. The y-axis has a mark at 500. The x-axis has marks at 10, 10.4, 20, 21.4, 30, and 35. A solid line starts at (10.4, 0) and rises linearly to (21.4, 500). From 21.4 V to 35 V, the resistance remains constant at 500 Ω. Dashed lines indicate the coordinates of the key points on the graph.</p>
	Ex ia / IS	10,4 ... 30 V <sup>3)</sup> 4) 5)	

"Alimentación, salida" <sup>1)</sup>	"Homologación" <sup>2)</sup>	Tensión U en los terminales del equipo	Carga máxima R, en función de la tensión de alimentación U <sub>0</sub> de fuente de alimentación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex d(ia) / XP</li> <li>▪ Ex ic(ia)</li> <li>▪ Ex nA(ia)</li> <li>▪ Ex ta / DIP</li> </ul>	13 ... 35 V <sup>5) 6)</sup>	<p>The graph plots maximum load R in Ohms against supply voltage U<sub>0</sub> in Volts. The x-axis ranges from 10 to 35 V with major ticks every 10 units. The y-axis ranges from 0 to 500 Ω with major ticks at 0 and 500. A solid line starts at (13, 0) and rises linearly to (24, 500). From 24 V to 35 V, the load remains constant at 500 Ω. Dashed lines indicate the points (13, 0), (24, 500), (30, 500), and (35, 500).</p>
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13 ... 30 V <sup>5) 6)</sup>	

- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto
- 2) Característica 010 en la estructura de pedido del producto
- 3) A temperaturas ambiente T<sub>a</sub> ≤ -20 °C, se necesita una tensión en los terminales ≥ U 15 V para iniciar el equipo con la corriente de error mínima (3,6 mA). La corriente de encendido se puede configurar. Si se hace funcionar el equipo con una corriente fija I ≥ 5,5 mA (modo HART Multidrop), una tensión U ≥ 10,4 V resulta suficiente en todo el rango de temperatura ambiente.
- 4) En el modo de simulación de corriente se necesita una tensión U ≥ 12,5 V.
- 5) Si se utiliza el módulo Bluetooth, la tensión de alimentación mínima aumenta en 3 V.
- 6) A temperaturas ambiente T<sub>a</sub> ≤ -20 °C, se necesita una tensión en los terminales ≥ U 16 V para iniciar el equipo con la corriente de error mínima (3,6 mA).

"Alimentación, salida" <sup>1)</sup>	"Homologación" <sup>2)</sup>	Tensión U en los terminales del equipo	Carga máxima R, en función de la tensión de alimentación U <sub>0</sub> de fuente de alimentación
B: a dos hilos; 4-20 mA HART, salida de conmutación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No Ex</li> <li>▪ Ex nA</li> <li>▪ Ex nA(ia)</li> <li>▪ Ex ic</li> <li>▪ Ex ic(ia)</li> <li>▪ Ex d(ia) / XP</li> <li>▪ Ex ta / DIP</li> <li>▪ CSA GP</li> </ul>	13 ... 35 V <sup>3) 4)</sup>	<p>The graph plots maximum load R in Ohms against supply voltage U<sub>0</sub> in Volts. The x-axis ranges from 10 to 35 V with major ticks every 10 units. The y-axis ranges from 0 to 500 Ω with major ticks at 0 and 500. A solid line starts at (13, 0) and rises linearly to (24, 500). From 24 V to 35 V, the load remains constant at 500 Ω. Dashed lines indicate the points (13, 0), (24, 500), (30, 500), and (35, 500).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ex ia / IS</li> <li>▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP</li> </ul>	13 ... 30 V <sup>3) 4)</sup>	

- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto
- 2) Característica 010 en la estructura de pedido del producto
- 3) A temperaturas ambiente T<sub>a</sub> ≤ -30 °C, se necesita una tensión en los terminales ≥ U 16 V para iniciar el equipo con la corriente de error mínima (3,6 mA).
- 4) Si se usa el módulo Bluetooth, esta tensión de alimentación mínima se incrementa en 3 V.

"Alimentación, salida" <sup>1)</sup>	"Homologación" <sup>2)</sup>	Tensión U en los terminales del equipo	Carga máxima R, en función de la tensión de alimentación U <sub>0</sub> de fuente de alimentación
C: a 2 hilos; 4-20 mA HART, 4-20 mA	todas	13 ... 28 V <sup>3) 4)</sup>	

- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto
- 2) Característica 010 en la estructura de pedido del producto
- 3) A temperaturas ambiente  $T_a \leq -30^\circ\text{C}$ , se necesita una tensión en los terminales  $\geq U 16\text{ V}$  para iniciar el equipo con la corriente de error mínima (3,6 mA).
- 4) Si se usa el módulo Bluetooth, esta tensión de alimentación mínima se incrementa en 3 V.

Protección integrada contra polaridad invertida	Sí
Rizado residual admisible con $f = 0$ a 100 Hz	$U_{SS} < 1\text{ V}$
Rizado residual admisible con $f = 100$ a 10000 Hz	$U_{SS} < 10\text{ mV}$

## A 4 hilos, 4-20 mA HART, activa

"Alimentación; salida" <sup>1)</sup>	Tensión en el terminal U	Carga máxima R <sub>máx</sub>
K: 90-253 V CA a 4 hilos; 4-20 mA HART	90 ... 253 V <sub>AC</sub> (50 ... 60 Hz), clase sobretensión II	500 Ω
L: 10,4-48 V en CC a 4 hilos; 4-20 mA HART	10,4 ... 48 V <sub>DC</sub>	

- 1) Característica 020 en la estructura de pedido del producto

## 6.2 Conexión del equipo

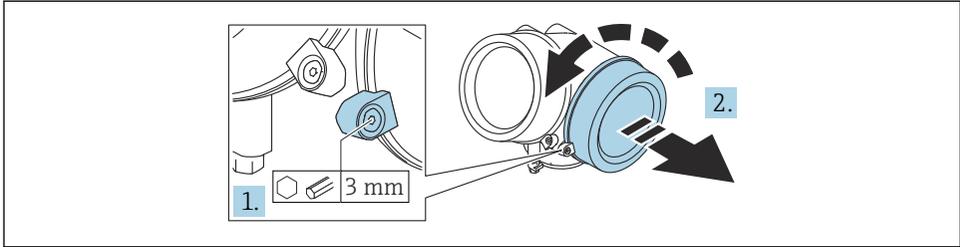
### **⚠ ADVERTENCIA**

#### Riesgo de explosión

- ▶ Tenga en cuenta las normas nacionales aplicables.
- ▶ Cumpla las especificaciones de las Instrucciones de seguridad (XA).
- ▶ Utilice únicamente los prensaestopas especificados.
- ▶ Compruebe que la fuente de alimentación corresponda a la información indicada en la placa de identificación.
- ▶ Desactive la fuente de alimentación antes de conectar el equipo.
- ▶ Conecte la línea de compensación de potencial en la borna de tierra externa antes de aplicar la fuente de alimentación.

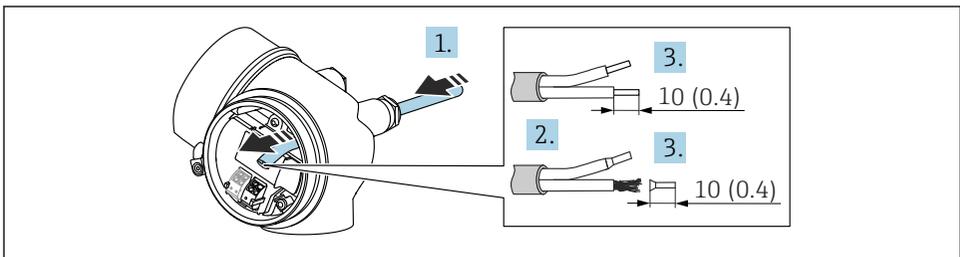
**Herramientas/accesorios necesarios:**

- Para equipos con cierre de tapa: llave Allen AF3
- Pelacables
- Cuando se utilicen cables trenzados: un terminal de empalme por cada cable que se vaya a conectar.

**6.2.1 Apertura de la cubierta**

A0021490

1. Afloje el tornillo de la abrazadera de sujeción de la cubierta del compartimento de conexiones usando una llave Allen (3 mm) y gire la abrazadera 90 ° en sentido contrario a las agujas del reloj.
2. Desenrosque la cubierta del compartimento de conexiones y compruebe la junta de la cubierta; sustitúyala en caso necesario.

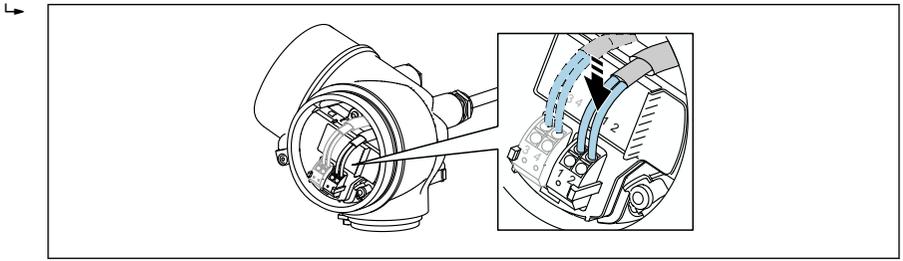
**6.2.2 Conexión**

A0036418

▣ 16 Unidad física: mm (in)

1. Pase el cable por la entrada de cable. Para asegurar un sellado correcto, no retire el anillo obturador de la entrada de cable.
2. Retire el blindaje del cable.
3. Pele los extremos del cable 10 mm (0,4 in). En caso de cables trenzados, dótelos también de terminales de empalme.
4. Apriete firmemente los prensaestopas.

5. Conecte el cable de acuerdo con la asignación de terminales.

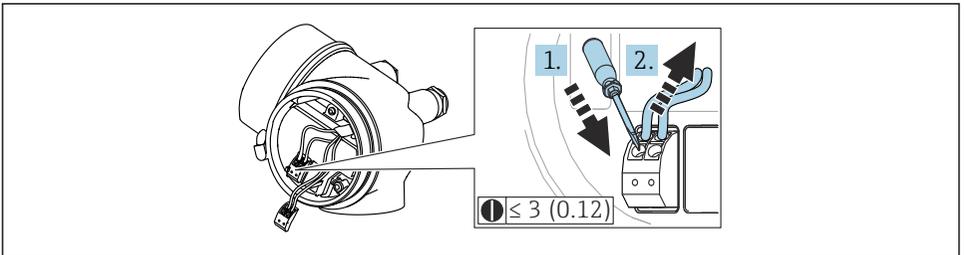


A0034682

6. Cuando se utilicen cables blindados: conecte el blindaje de cables en la borna de tierra.

### 6.2.3 Terminales intercambiables con resorte

La conexión eléctrica de las versiones del equipo sin una protección contra sobretensiones integrada tiene lugar mediante terminales enchufables por fuerza elástica. Se pueden insertar directamente en el terminal conductores rígidos o conductores flexibles con terminales de empalme sin necesidad de usar la palanca y crear un contacto automáticamente.



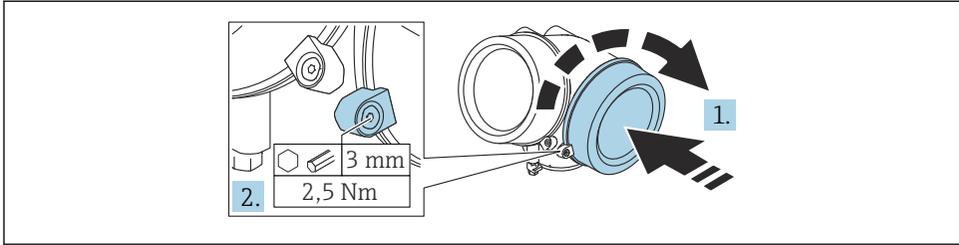
A0013661

17 Unidad física: mm (in)

Para retirar de nuevo el cable del terminal:

1. Utilizando un destornillador de cabeza plana  $\leq 3$  mm, presione en la ranura situada entre los dos orificios del terminal
2. Tire simultáneamente del extremo del cable para sacarlo del terminal.

### 6.2.4 Cierre de la cubierta del compartimento de conexiones



A0021491

1. Enrosque la cubierta del compartimento de conexiones.
2. Gire la abrazadera de sujeción 90° en el sentido de las agujas del reloj y use una llave Allen (3 mm) para apretar el tornillo de la abrazadera de sujeción situada en la cubierta del compartimento de conexiones con 2,5 Nm.

## 7 Opciones de configuración

El equipo se puede hacer funcionar de las maneras siguientes:

- Manejo a través del menú de configuración (indicador)
- DeviceCare/FieldCare, véase el manual de instrucciones
- SmartBlue (aplicación), Bluetooth (opcional); véase el manual de instrucciones



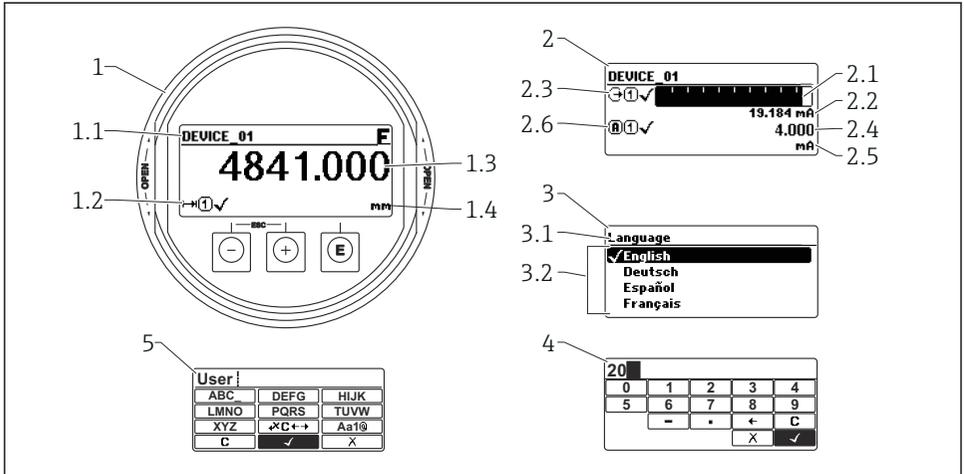
A0033202

18 *Enlace de descarga*

## 8 Puesta en marcha

### 8.1 Estructura y función del menú de configuración

#### 8.1.1 Indicador



A0012635

Fig. 19 Formato de indicación en el módulo indicador y de configuración

- 1 Indicador de valores medidos (1 valor de tamaño máx.)
- 1.1 Encabezado que presenta etiqueta y símbolo de error (si hay uno activo)
- 1.2 Símbolos para valores medidos
- 1.3 Valor medido
- 1.4 Unidad
- 2 Indicación del valor medido (gráfico de barras + 1 valor)
  - 2.1 Gráfico de barras para el valor medido 1
  - 2.2 Valor medido 1 (con unidad física)
  - 2.3 Símbolos sobre el valor medido 1
  - 2.4 Valor medido 2
  - 2.5 Unidades del valor medido 2
  - 2.6 Símbolos para el valor medido 2
- 3 Visualización de un parámetro (en este caso: parámetro con lista de seleccionables)
  - 3.1 Encabezado que presenta nombre del parámetro y símbolo de error (si es que hay uno activo)
  - 3.2 Lista de seleccionables;  señala el valor actual del parámetro.
- 4 Matriz para entrada de números
- 5 Matriz para entrada de caracteres alfanuméricos y especiales

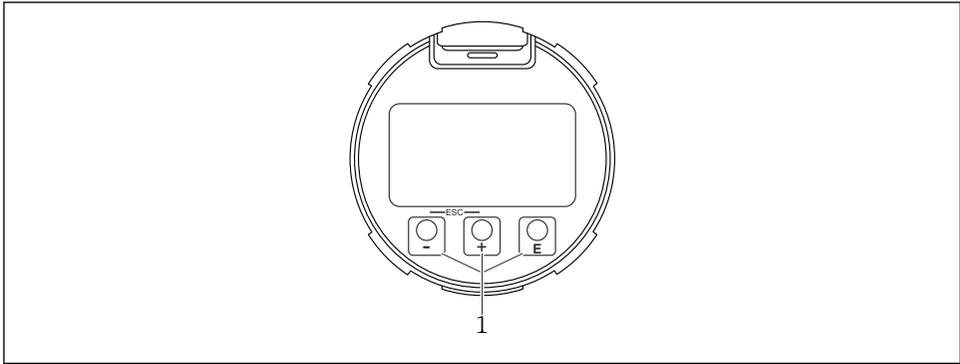
## 8.1.2 Elementos de configuración

### Funciones

- Indicación de los valores medidos y los mensajes de fallo y de aviso
- Iluminación de fondo, que cambia de verde a rojo en caso de producirse un error
- El indicador del equipo se puede retirar para facilitar el manejo

 Los indicadores de equipo están disponibles con la opción adicional de la tecnología inalámbrica Bluetooth®.

La retroiluminación se activa o desactiva según la tensión de alimentación y el consumo de corriente.



A0039284

 20 Módulo indicador

1 Teclas de configuración

### Asignación de teclas

- Tecla 
  - Navegación descendente en la lista de selección
  - Editar valores numéricos o caracteres en una función
- Tecla 
  - Navegación ascendente en la lista de selección
  - Editar valores numéricos o caracteres en una función
- Tecla 
  - *En el indicador del valor medido:* El menú de configuración se abre tras pulsar brevemente la tecla.
  - Tras pulsar esta tecla durante 2 s se abre el menú contextual.
  - *En el menú, submenú:* Pulsación breve de la tecla:
    - Se abre el menú, submenú o parámetro seleccionados.
    - Si se pulsa la tecla durante 2 s en un parámetro:
      - Si se dispone de un texto de ayuda para la función del parámetro, se abre.
  - *En un editor de texto y numérico:* Pulsación breve de la tecla:
    - Abre el grupo seleccionado.
    - Realiza la acción seleccionada.
    - Realiza la acción seleccionada.

- Tecla  $\boxplus$  y tecla  $\boxminus$  (función ESC: pulse las teclas simultáneamente)
  - *En el menú, submenú:* Pulsación breve de la tecla:
    - Sale del nivel actual del menú y accede al menú inmediatamente superior.
    - Si hay un texto de ayuda abierto, cierra el texto de ayuda del parámetro.
    - Si se pulsan durante 2 s, regresa a la visualización de valores medidos ("posición INICIO").
    - *En un editor de texto y numérico:* Cierra el editor de texto o numérico sin aplicar los cambios.
- Tecla  $\boxminus$  y tecla  $\boxplus$  (pulse las teclas simultáneamente)
  - Reduce el contraste (presentación con más brillo).
- Tecla  $\boxplus$  y tecla  $\boxminus$  (pulse las teclas simultáneamente y manténgalas presionadas)
  - Aumenta el contraste (presentación más oscura).

## 8.2 Apertura del menú contextual

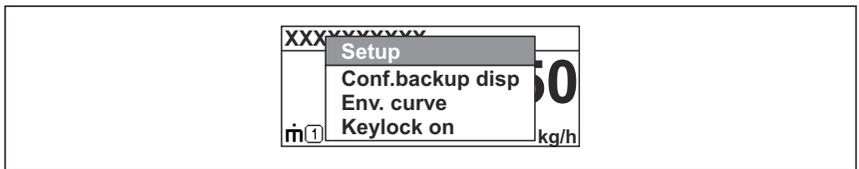
Con el menú contextual puede accederse rápida y directamente a los siguientes menús desde la pantalla operativa:

- Configuración
- Copia segur. configuración visualiz.
- Curva envolvente
- Bloqueo teclado activado

### Acceder y cerrar el menú contextual

El usuario está ante la pantalla de visualización operativa.

1. Pulse  $\boxminus$  durante 2 s.
  - ↳ Se abre el menú contextual.



A0037872

2. Pulse simultáneamente  $\boxminus$  +  $\boxplus$ .
  - ↳ El menú contextual se cierra y vuelve a aparecer la pantalla operativa.

### Llamar el menú mediante menú contextual

1. Abra el menú contextual.
2. Pulse  $\boxplus$  para navegar hacia el menú deseado.
3. Pulse  $\boxminus$  para confirmar la selección.
  - ↳ Se abre el menú seleccionado.

## 8.3 Menú de configuración

Parámetro/submenú	Significado	Descripción
<b>Language</b> Ajuste → Ajuste avanzado → Visualización → LanguageExperto → Sistema → Visualización → Language	Define el idioma de configuración del indicador local	 BA01150F: Manual de instrucciones, FMR53/FMR54, HART
<b>Ajuste</b>	Una vez ajustados los valores para los parámetros de configuración, generalmente la medición ya está configurada por completo.	
<b>Ajuste→Mapeado</b>	Mapeado de ecos de interferencia	
<b>Ajuste→Ajuste avanzado</b>	Contiene submenús y parámetros adicionales <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para una configuración de la medición más a medición del usuario (adaptación a condiciones de medición especiales)</li> <li>▪ Para convertir el valor medido (escalado, linealización).</li> <li>▪ Para escalar la señal de salida.</li> </ul>	
<b>Diagnóstico</b>	Contiene los parámetros más importantes para diagnosticar el estado del equipo	 GP01014F: Descripción de los parámetros del equipo, FMR5x, HART
<b>Menú Experto</b> En el Parámetro <b>Introducir código de acceso</b> , introduzca <b>0000</b> si no se ha definido ningún código de acceso específico del cliente.	Contiene todos los parámetros de configuración del equipo (incluyendo los que están en otros menús). Este menú esta organizado conforme a los bloques funcionales del equipo.	

## 8.4 Desactivación de la protección contra escritura

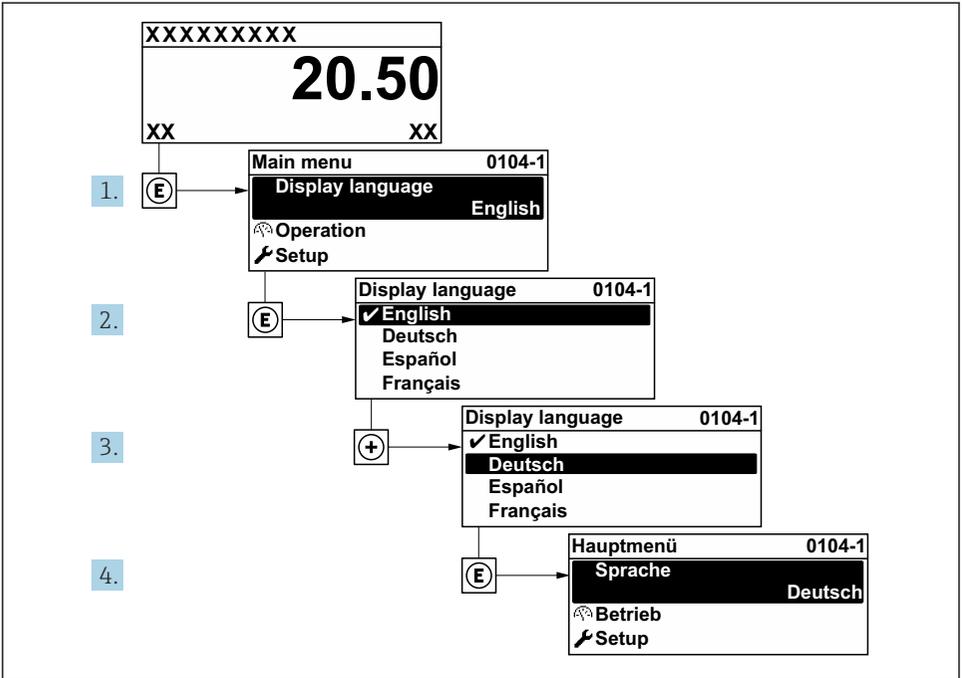
Si el equipo está protegido contra la escritura, primeramente se debe desbloquear; véase el manual de instrucciones.



BA01150F: Manual de instrucciones, FMR53/FMR54, HART

## 8.5 Configuración del idioma de manejo

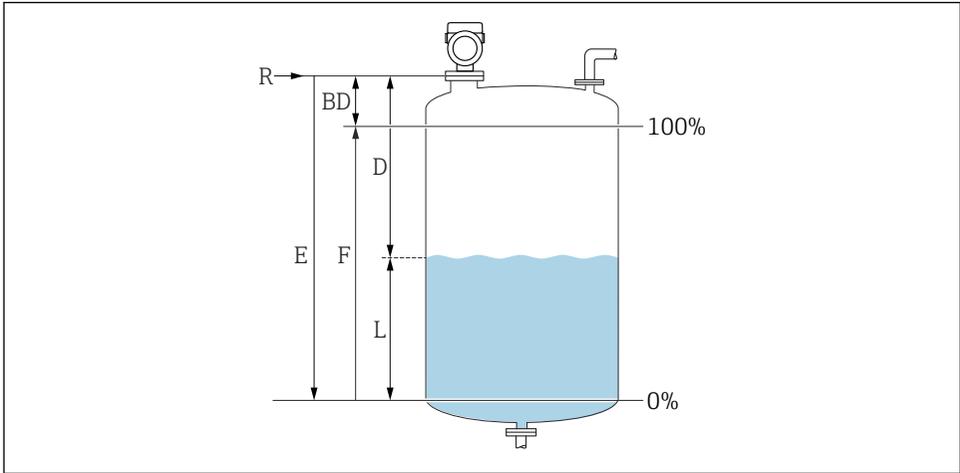
Ajuste de fábrica: "English" o idioma pedido



A0029420

21 El indicador local como ejemplo

## 8.6 Configurar la medición de nivel



A0016933

### 22 Parámetros de configuración para la medición de nivel en líquidos

- R Punto de referencia de la medición  
 D Distancia  
 L Nivel  
 E Calibración vacío (= punto cero)  
 F Calibración lleno (= span)

1. Ajuste → Nombre del dispositivo
  - ↳ Entrar un nombre único del instrumento para identificarlo rápidamente en planta.
2. Ajuste → Unidad de longitud
  - ↳ Usado en la calibración básica (Vacío/Lleno)
3. Ajuste → Tipo de tanque
  - ↳ Optimiza los filtros de señal en función del tipo de tanque Nota: 'Test Workbench' desactiva todos los filtros. Esta opción se debe utilizar exclusivamente para las pruebas.
4. Ajuste → Grupo de producto
  - ↳ Especifique el grupo de producto ("acuoso": DK>4 u "otros": DK>1,9)
5. Ajuste → Calibración vacío
  - ↳ Especifique la distancia de vacío E (distancia desde el punto de referencia R hasta la marca del 0 %). Ajuste → Ajuste avanzado → Nivel → Altura del Tanque/Silo If the parametrized measuring range (Empty calibration) differs significantly from the tank or silo height, it is recommended to enter the tank or silo height in this parameter. Example: Continuous level monitoring in the upper third of a tank or silo. Note: For tanks with conical outlet, this parameter should not be changed as in this type of applications 'Empty calibration' is usually not << the tank or silo height.

6. Ajuste → Calibración lleno
  - ↳ Distancia entre el nivel mínimo (0%) y el nivel máximo (100%).
7. Ajuste → Nivel
  - ↳ Nivel actual medido
8. Ajuste → Distancia
  - ↳ Distancia desde el punto de referencia hasta la superficie del producto.
9. Ajuste → Calidad de señal
  - ↳ Muestra la calidad de la señal analizada (eco) reflejada por el nivel.
10. Ajuste → Mapeado → Confirmación distancia
  - ↳ Compare la distancia mostrada con el valor real para comenzar a registrar un mapa de ecos interferentes.
11. Ajuste → Ajuste avanzado → Nivel → Unidad del nivel
  - ↳ Seleccione la unidad de nivel: %, m, mm, ft, in (ajuste de fábrica: %)



El tiempo de reacción del equipo está preconfigurado a través del parámetro **Tipo de tanque**. Posibilidad de configuración avanzada en el submenú **Ajuste avanzado**.

## 8.7 Aplicaciones específicas del usuario

Con el fin de configurar los parámetros para aplicaciones específicas del usuario, véase:



BA01150F: Manual de instrucciones, FMR53/FMR54, HART

Para el submenú **Experto**:



GP01014F: Descripción de los parámetros del equipo, FMR5x, HART







71579046

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

---