

Información técnica

Prosonic M FMU41

Tecnología de medición por ultrasonidos



Transmisor compacto para medición de nivel sin contacto, HART

Aplicación

- Versión a dos hilos para medición de nivel y de flujo sin contacto
- Conexión a proceso: rosca
- Temperatura: -40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F)
- Presión: 0,7 ... 3 bar (10,15 ... 43,5 psi)
- Rango de medición máximo: líquidos 8 m (26 ft), sólidos a granel 3,5 m (11 ft)
- Distancia de bloqueo: líquidos y sólidos a granel 0,35 m (1,1 ft)
- Certificados internacionales de protección contra explosiones

Ventajas

- Método fiable de medición sin contacto
- Fácil manejo local guiado por menú con indicador de 4 líneas de texto simple, 7 idiomas a elegir
- Curvas envolventes en el indicador local para llevar a cabo el diagnóstico de forma directa
- Sensor sellado herméticamente y encapsulado
- Sensor de PVDF resistente a las sustancias químicas
- Calibración sin necesidad de llenado o vaciado
- Sensor de temperatura integrado para corrección del tiempo de vuelo, lo que permite llevar a cabo mediciones precisas aunque la temperatura cambie

Índice de contenidos

Sobre este documento	3	Estructura mecánica	17
Símbolos	3	Diseño, medidas	17
Funcionamiento y diseño del sistema	4	Medidas	17
Principio de medición	4	Peso	18
Sistema de medición	5	Materiales	18
Entrada	6	Conexiones a proceso	19
Variable medida	6	Operabilidad	20
Rango de medición	6	Idiomas	20
Frecuencia de trabajo, nivel de presión acústica	7	Configuración local	20
Salida	7	Configuración a distancia	20
Señal de salida	7	Integración en el sistema	21
Señal en caso de alarma	7	Certificados y homologaciones	24
Carga	7	Información para cursar pedidos	25
Amortiguación de la salida	7	Protocolo de linealización a 3 puntos	25
Linealización	7	Protocolo de linealización a 5 puntos	26
Alimentación	8	Accesorios	26
Asignación de terminales	8	Accesorios específicos del equipo	26
Tensión de alimentación	8	Accesorios específicos para la comunicación	31
Consumo de potencia	9	Documentación suplementaria	32
Consumo de corriente	9	Documentación estándar	33
Terminales	9	Documentación suplementaria dependiente del equipo	33
Entradas de cable	9	Marcas registradas	33
Especificación de los cables HART	9		
Rizado HART	9		
Ruido HART	9		
Características de funcionamiento	9		
Condiciones de funcionamiento de referencia	9		
Resolución del valor medido	9		
Error medido máximo	9		
Error de medición	9		
Tiempo de respuesta	10		
Frecuencia de pulsos	10		
Influencia de la fase gaseosa	10		
Instalación	11		
Requisitos de montaje	11		
Distancia de bloqueo	15		
Entorno	16		
Rango de temperatura ambiente	16		
Temperatura de almacenamiento	16		
Resistencia a cambios súbitos de temperatura	16		
Clase climática	16		
Grado de protección	16		
Resistencia a vibraciones	17		
Compatibilidad electromagnética	17		
Proceso	17		
Rango de temperatura del proceso	17		
Rango de presión del proceso	17		

Sobre este documento

Símbolos

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.

Símbolos eléctricos

 Conexión a tierra

Pinza de puesta a tierra, que se conecta a tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

 Tierra de protección (PE)

Borne de tierra, que debe conectarse con tierra antes de hacer cualquier otra conexión. Los bornes de tierra se encuentran dentro y fuera del equipo.



Resistencia de los cables de conexión a la temperatura

Valor mínimo de la resistencia de los cables de conexión a la temperatura

Símbolos para determinados tipos de información

 Permitido

Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.

 Prohibido

Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.



Consejo

Indica información adicional.

 Referencia a la documentación

 Serie de pasos

 Resultado de un paso individual

Símbolos en gráficos

 Serie de pasos

1, 2, 3... Números de los elementos

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición

El sensor emite pulsos ultrasónicos hacia la superficie del líquido. Los pulsos ultrasónicos se reflejan en la superficie del producto y son recibidos de nuevo por el sensor. El equipo mide el tiempo t que transcurre entre la emisión y la recepción de un pulso. El instrumento usa el tiempo t (y la velocidad del sonido c) para calcular la distancia D entre la membrana del sensor y la superficie del producto:

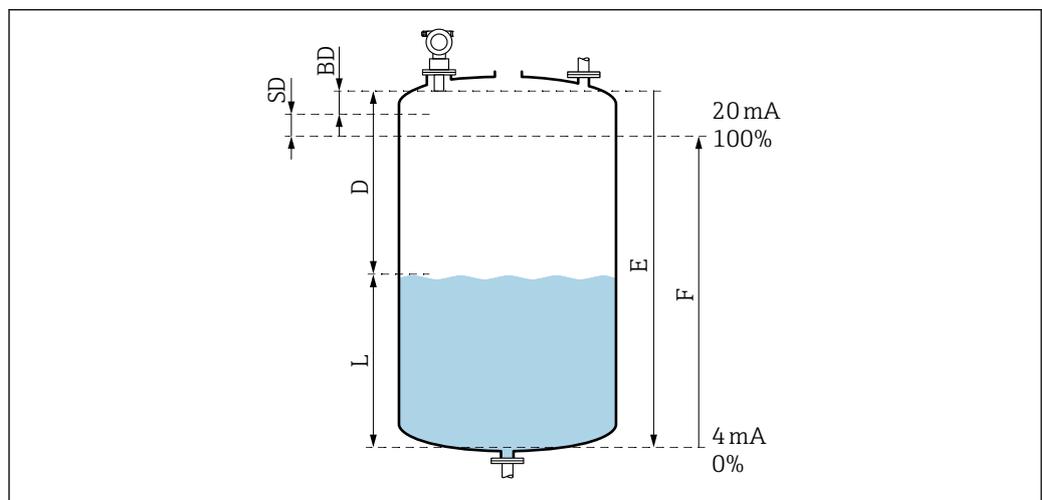
$$D = c \cdot t / 2$$

El nivel L se deduce a partir de D . Con la linealización, el volumen V o la masa M se deducen a partir de L .

Dado que el equipo conoce la distancia de vacío E a partir de una entrada de usuario, puede calcular el nivel de la manera siguiente:

$$L = E - D$$

Un sensor de temperatura integrado (NTC) garantiza la compensación de las variaciones en la velocidad del sonido relacionadas con la temperatura.



A0038386

1 Parámetros para el funcionamiento correcto del equipo

SD Distancia de seguridad

BD Distancia de bloqueo

E Distancia de vacío

L Nivel

D Distancia desde la membrana del sensor hasta la superficie del producto

F Span de medición (distancia de lleno)

Supresión de falsos ecos (mapeado)

Los ecos de interferencia (debidos, p. ej., a bordes, soldaduras o accesorios internos) no se interpretan como ecos de nivel.

Calibración

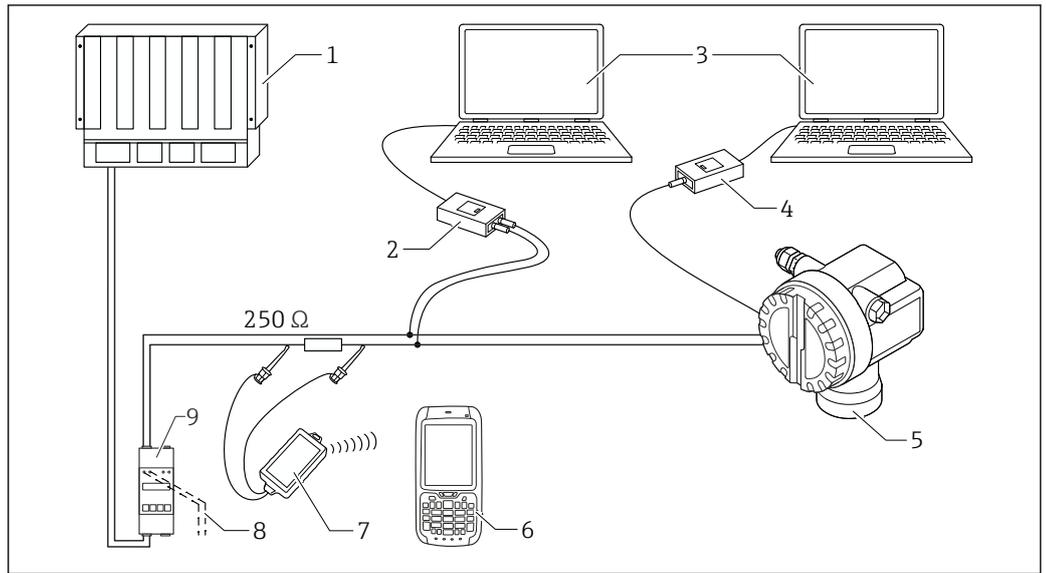
Para ajustar el equipo es preciso especificar la distancia de vacío E y el span de medición F .

Distancia de bloqueo

Puede ocurrir que el span F no se proyecte en la distancia de bloqueo BD . Los ecos de nivel del interior de la distancia de bloqueo no se pueden evaluar debido a la respuesta característica transitoria del sensor.

Sistema de medición

Salida de 4 a 20 mA con protocolo HART



A0038653

2 Sistema de medición completo Prosonic M

- 1 PLC (controlador lógico programable)
- 2 Commubox FXA195
- 3 Ordenador con software de configuración (p. ej., FieldCare)
- 4 Commubox FXA291 con adaptador ToF FXA291
- 5 Equipo, p. ej., Prosonic
- 6 Field Xpert
- 7 Módem Bluetooth VIATOR con cable de conexión
- 8 Conexión para Commubox o Field Xpert
- 9 Fuente de alimentación del transmisor con resistencia para comunicaciones

i Si la resistencia para comunicaciones HART no está integrada en la fuente de alimentación, coloque una resistencia de 250 Ω en el cableado a dos hilos.

Configuración local

- Con módulo indicador y de configuración
- Con ordenador personal, FXA291 con adaptador ToF FXA291 (USB) y software de configuración "FieldCare"

i FieldCare es un software de configuración de tipo gráfico para equipos de medición destinado al uso con, p. ej., radares, ondas ultrasónicas y micropulsos guiados. Se puede usar para poner el equipo en funcionamiento, guardar datos, describir un análisis de señal y documentar el punto de medición.

Configuración a distancia

- Con Field Xpert
- Con un ordenador personal, Commubox FXA195 el software de configuración "FieldCare"

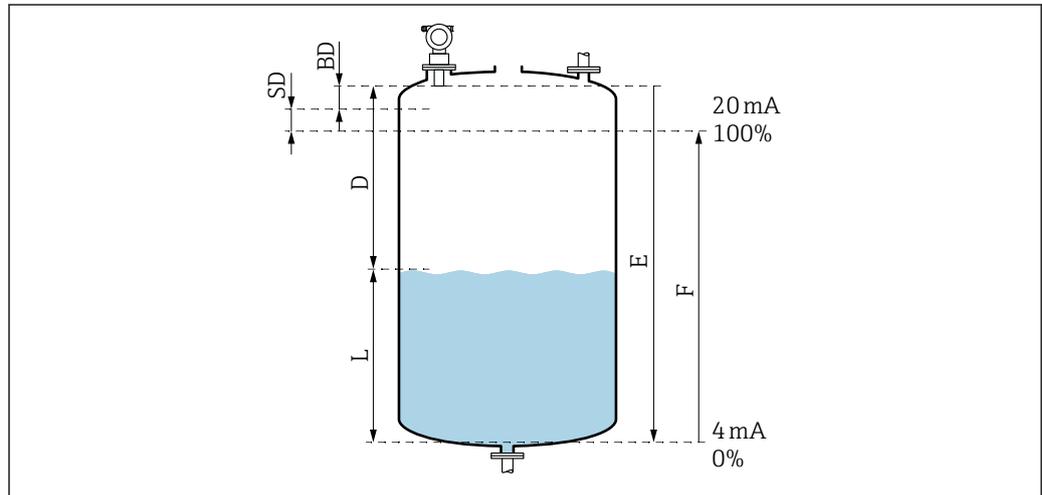
Entrada

Variable medida

Distancia D entre la membrana del sensor y la superficie del producto

Mediante la función de linealización, el equipo usa D para calcular lo siguiente en cualquier unidad:

- Nivel L
- Volumen V
- Flujo Q en vertederos de medición o canales abiertos



3 Parámetros para el funcionamiento correcto del equipo

BD Distancia de bloqueo

SD Distancia de seguridad

E Distancia de vacío

L Nivel

D Distancia desde la membrana del sensor hasta la superficie del producto

F Span de medición (distancia de lleno)

Rango de medición

Rango

El rango del sensor depende de las condiciones de medición.

- Distancia de bloqueo BD : 0,35 m (1,1 ft)
- Rango máximo para líquidos: 8 m (26 ft)
- Rango máximo para sólidos a granel: 3,5 m (11 ft)

Condiciones de funcionamiento y valores de atenuación

Estimación del rango del sensor

1. Suma todos los valores de atenuación aplicables.
2. A partir de la atenuación total calculada, use el gráfico de rango situado más abajo para calcular el rango del sensor.

Superficie del líquido

- En calma: 0 dB
- Con olas: 5 ... 10 dB
- Turbulencia intensa, p. ej., agitadores: 10 ... 20 dB
- Formación de espuma: Póngase en contacto con el centro de ventas de Endress+Hauser

Superficie de los sólidos a granel

- Dura y áspera, p. ej., escombros: 40 dB
- Blanda, p. ej., turba o escoria de hulla cubierta de polvo: 40 ... 60 dB

Polvo

- No se forma polvo: 0 dB
- Se forma poco polvo: 5 dB
- Se forma mucho polvo: 5 ... 20 dB

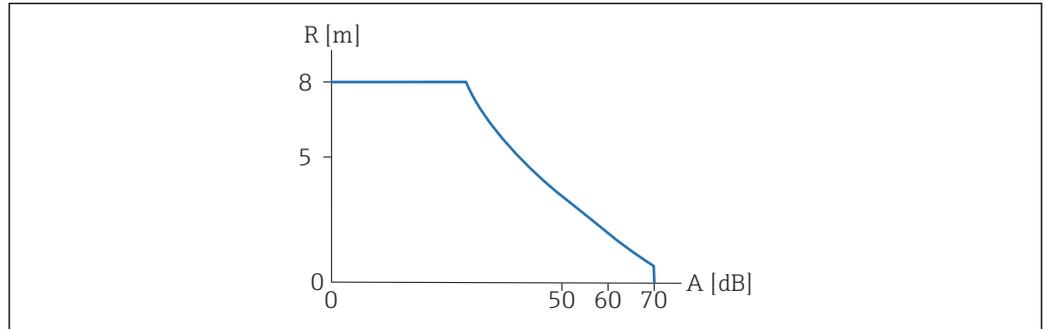
i En el caso de las aplicaciones típicas con sólidos, normalmente suele haber una cierta cantidad de cobertura de polvo.

Cortina de llenado en el rango de detección

- Ninguna: 0 dB
- Cantidades pequeñas: 5 ... 10 dB
- Cantidades grandes: 10 ... 40 dB

Diferencia de temperatura entre el sensor y la superficie del producto

- < 20 °C (68 °F): 0 dB
- < 40 °C (104 °F): 5 ... 10 dB
- < 80 °C (176 °F): 10 ... 20 dB



4 Gráfico de alcance

A0047104

Frecuencia de trabajo, nivel de presión acústica

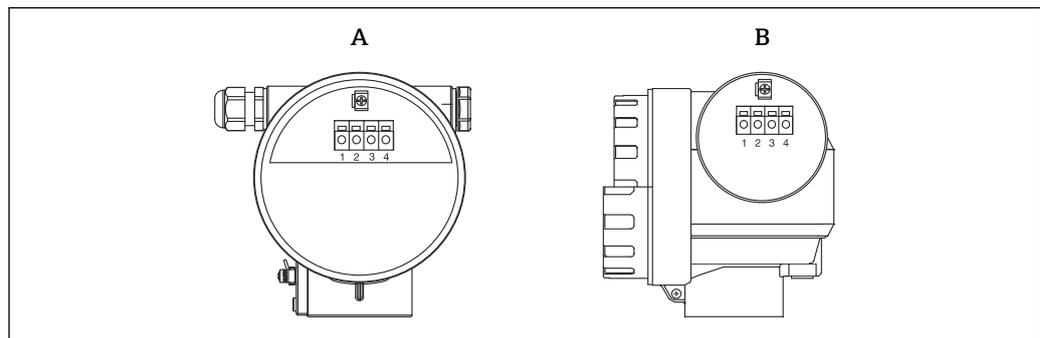
- Frecuencia de trabajo: aprox. 50 kHz
- Máximo nivel de presión acústica, justo enfrente del sensor: 143 dB
- Distancia del valor umbral 110 dB: 1,7 m (5,6 ft)

Salida

Señal de salida	4 ... 20 mA con HART
Señal en caso de alarma	<p>Acceso a la información del fallo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Indicador local (símbolo de error, código de error y descripción con texto sencillo) ■ Salida de corriente, se puede seleccionar el modo de fallo, p. ej., conforme a la recomendación NAMUR NE43 ■ Interfaz digital
Carga	Carga mín. para comunicación HART: 250 Ω
Amortiguación de la salida	Definida por el usuario, 0 ... 255 s
Linealización	<p>La función de linealización contiene lo siguiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conversión del valor medido a cualquier unidad de longitud o volumen ■ Posibilidad de linealización del flujo en canales abiertos o vertederos de medición (Conversión del nivel de agua en el flujo asociado) ■ Tabla de linealización preprogramada para el cálculo de volumen en depósitos cilíndricos horizontales ■ Introduzca la información de manera manual o semiautomática calibrando la capacidad por litros; se admiten hasta 32 parejas de valores ■ El software de configuración FieldCare guarda y calcula automáticamente la tabla para depósitos, aforadores y vertederos de todas las formas ■ Calcule las curvas de flujo para canales abiertos y cárguelas en el equipo usando el software de configuración FieldCare

Alimentación

Asignación de terminales

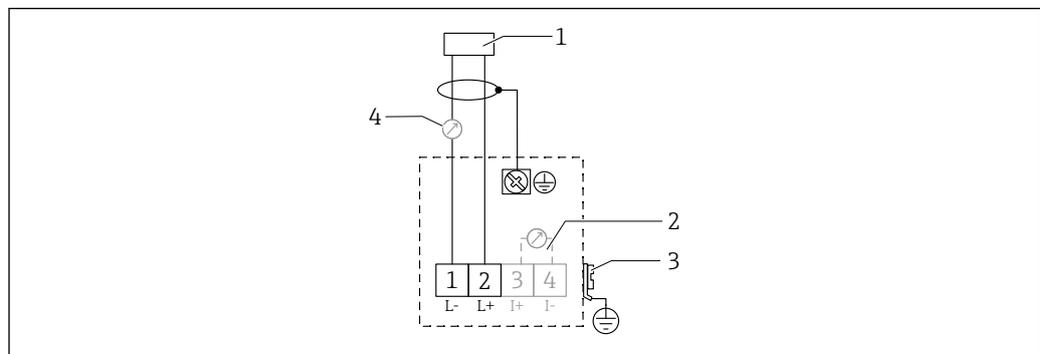


A0031092

5 Posición de los terminales

A Cabezal F12

B Caja T12



A0019269

6 Asignación de terminales para la versión a dos hilos

1 Tensión de alimentación

2 Terminal de pruebas para comprobar la corriente de la señal

3 PAL (compensación de potencial)

4 4-20 mA HART

- Conecte la línea de conexión a los terminales de tornillo situados en el compartimento de conexiones
- Use un cable bifilar apantallado y trenzado
- Tiene integrados circuitos de protección contra polaridad inversa, contra interferencias de HF y contra picos de sobretensión (TIO0241F/00/EN "Procedimientos de ensayo de compatibilidad electromagnética (EMC)")
- Señal analógica: use un cable de instalación estándar
- Señal de comunicación (HART): use un cable apantallado

Tensión de alimentación

Versión a dos hilos, HART

Tensión del terminal directamente en el equipo

Estándar

- Consumo de corriente 4 mA | tensión del terminal 14 ... 36 V
- Consumo de corriente 20 mA | tensión del terminal 8 ... 36 V

Ex ia

- Consumo de corriente 4 mA | tensión del terminal 14 ... 30 V
- Consumo de corriente 20 mA | tensión del terminal 8 ... 30 V

Ex d

- Consumo de corriente 4 mA | tensión del terminal 14 ... 30 V
- Consumo de corriente 20 mA | tensión del terminal 11 ... 30 V

Corriente fija, tensión del terminal directamente en el equipo

Configurable por el usuario, p. ej., para funcionamiento con energía solar (valor medido a través de HART)

Estándar

Consumo de corriente 11 mA | tensión del terminal 10 ... 36 V

Ex ia

Consumo de corriente 11 mA | tensión del terminal 10 ... 30 V

Corriente fija para modo Multidrop

Estándar

Consumo de corriente 4 mA | (corriente de arranque: 11 mA), tensión del terminal 14 ... 36 V

Ex ia

Consumo de corriente 4 mA | (corriente de arranque: 11 mA), tensión del terminal 14 ... 30 V

Consumo de potencia	Versión a dos hilos: 51 ... 800 mW
Consumo de corriente	Versión a dos hilos: 3,6 ... 22 mA
Terminales	Secciones transversales de los cables: 0,5 ... 2,5 mm ² (20 ... 14 AWG)  Cables no aislados o cable trenzado <ul style="list-style-type: none"> ■ Longitud máxima: 7 mm (0,28 in) ■ Use terminales de empalme para los hilos
Entradas de cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rosca G ½ o NPT ½ ■ Prensaestopas: M20×1,5 (diámetro del cable 6 ... 10 mm (0,24 ... 0,39 in))
Especificación de los cables HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para señales de comunicación superpuestas (HART): use un cable apantallado ■ Tiene integrados circuitos de protección contra la inversión de polaridad, contra las interferencias de HF y contra los picos de sobretensión ■ Para señales analógicas: use un cable de instalación estándar
Rizado HART	47 ... 125 Hz: U _{ss} = 200 mV (a 500 Ω)
Ruido HART	De 500 Hz a 10 kHz: U _{eff} = 2,2 mV (a 500 Ω)

Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura: +20 °C (+68 °F) ■ Presión: 1 013 mbar abs. (15 psi abs.) ■ Humedad: 50 % ■ Idealmente, superficie reflectante, p. ej., superficie de líquido en calma y plana ■ Sin reflexiones interferentes dentro del haz de señal ■ Parámetros configurados para aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> ■ Forma del depósito = Techo de cúpula ■ Propiedad del producto = Líquido ■ Condiciones del proceso = Líquido estándar
Resolución del valor medido	1 mm (0,04 in)
Error medido máximo	Según EN 61298-2; en condiciones de funcionamiento de referencia ±0,2 % respecto al span máximo del sensor
Error de medición	±2 mm (±0,08 in) o 0,2 % de la distancia medida (calibración de vacío). Se aplica el valor más grande en cada caso.

Tenga en cuenta el error medido típico en condiciones de funcionamiento de referencia

- Linealidad
- Reproducibilidad
- Histéresis

Tiempo de respuesta

El tiempo de respuesta depende de los parámetros de la aplicación configurados. Valores mínimos:
Versión a dos hilos: ≥ 2 s

Frecuencia de pulsos

Los valores exactos dependen del tipo de equipo y de los ajustes del parámetro.
Versión a dos hilos: $\leq 0,5$ Hz

Influencia de la fase gaseosa

La presión de vapor del producto a 20 °C (68 °F) es una indicación de la precisión de la medición de nivel por ultrasonidos.

Precisión

Muy buena precisión: presión de vapor a 20 °C (68 °F) por debajo de 50 mbar (1 psi). Esto hay que tenerlo en cuenta con:

- Agua
- Líquidos acuosos
- Soluciones acuosas/sólidas
- Ácidos diluidos, p. ej., ácido clorhídrico, ácido sulfúrico
- Bases diluidas, p. ej., solución de hidróxido de sodio
- Aceites, grasas, lechada de cal, fangos o pastas

Influye en la precisión: presiones de vapor elevadas o liberación de gases por el producto, p. ej.:

- Etanol
- Acetona
- Amonios

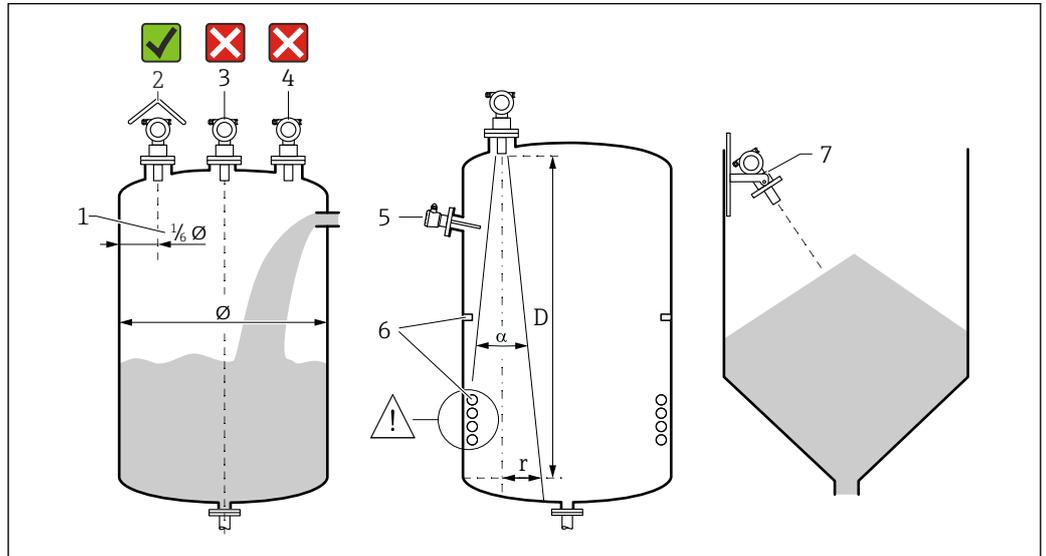


Si la precisión resulta afectada, póngase en contacto con el centro de ventas.

Instalación

Requisitos de montaje

Condiciones de instalación del sensor para mediciones de nivel



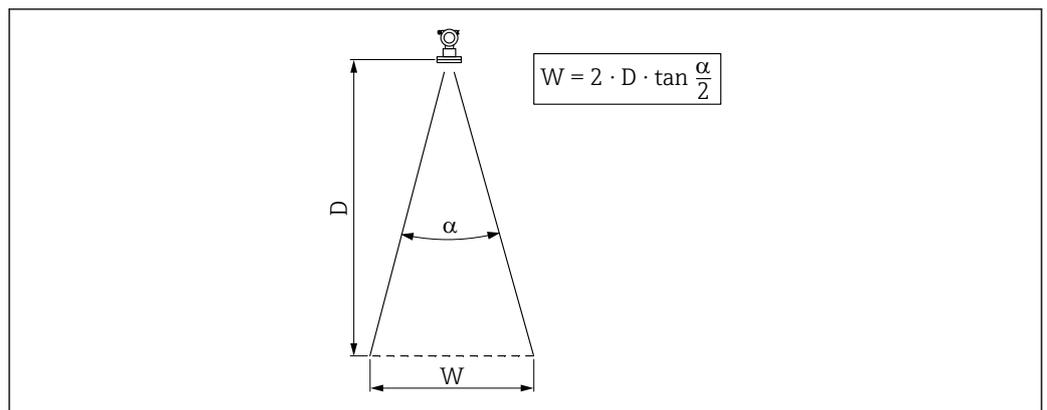
A0038210

7 Requisitos de instalación

- 1 Distancia a la pared del depósito: $\frac{1}{6}$ del diámetro del depósito
- 2 Uso de una tapa de protección ambiental; protección contra la luz solar directa y la lluvia
- 3 No instale el sensor en el centro del depósito
- 4 Evite efectuar las mediciones a través de la cortina de llenado
- 5 No instale interruptores de nivel puntual ni sensores de temperatura dentro del ángulo de apertura del haz
- 6 La medición resulta afectada negativamente por la presencia de accesorios internos simétricos, p. ej., serpentines calefactores y obstáculos
- 7 Alinee el sensor de forma que quede perpendicular a la superficie del producto

- Monte solo un equipo por depósito: las señales de múltiples equipos se afectan mutuamente unas a otras
- Determine el rango de detección usando el ángulo de apertura del haz de 3 dB α

Ángulo de apertura del haz



A0038221

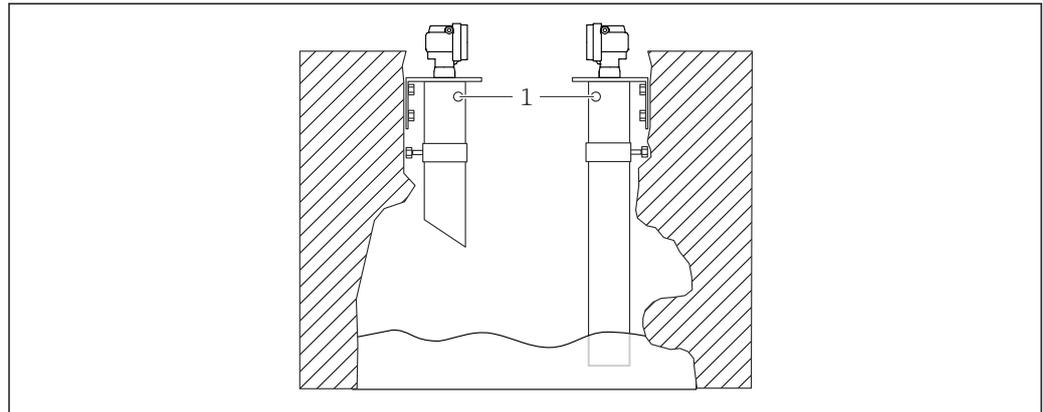
- 8 Relación entre el ángulo de apertura del haz α , la distancia D y el diámetro del ancho del haz W

Diámetro del ancho de abertura del haz W en función del ángulo de abertura del haz α y la distancia D .

- α : 11 °
- $D_{\text{máx}}$: 8 m (26 ft)
- $r_{\text{máx}}$: 0,77 m (2,5 ft)

i El ángulo α se define como el ángulo de abertura del haz. En α , el valor que alcanza la densidad de energía de la onda ultrasónica es la mitad de la densidad de energía máxima. Fuera del haz de señal también se emiten ondas ultrasónicas, que pueden reflejarse en las instalaciones interferentes.

Pozos estrechos, pozos con paredes irregulares



A0038233

9 Instalación en pozos estrechos con paredes de pozo muy irregulares

1 Orificio de ventilación

En pozos estrechos y en condiciones desiguales pueden aparecer ecos interferentes intensos.

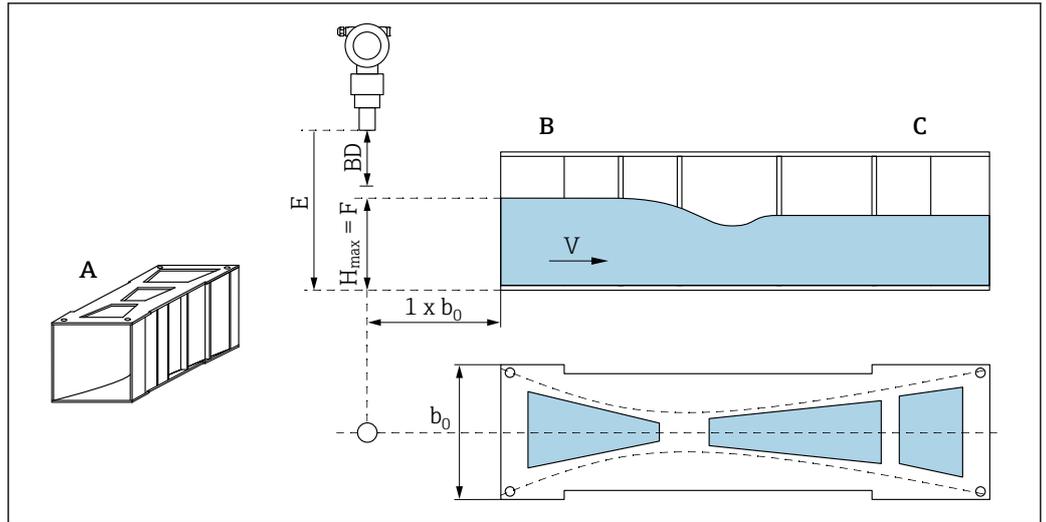
- Use un tubo de guía de ultrasonidos con un diámetro mínimo de 100 mm (3,94 in), p. ej., tubería de aguas residuales de PE o PVC

Evite la acumulación de suciedad en la tubería.

- Limpie la tubería con regularidad.

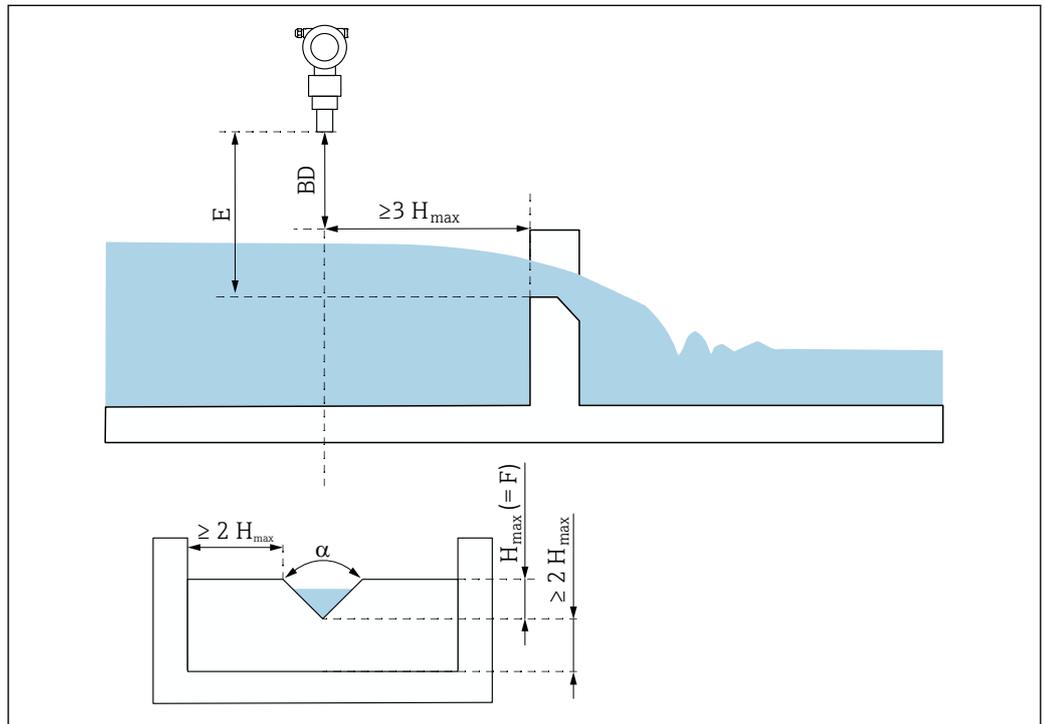
Condiciones de instalación del sensor para mediciones de flujo

- Monte el equipo de medición en el lado aguas arriba inmediatamente por encima del máximo nivel superior del agua $H_{\text{máx}}$
- Tenga en cuenta la distancia de bloqueo
- Coloque el equipo de medición en el centro del aforador o vertedero
- Alinee la membrana del sensor de forma que quede paralela a la superficie del agua
- Tenga en cuenta el espacio de instalación del aforador o vertedero
- Introduzca la curva de linealización "flujo-nivel" ("Curva Q/h") a través del software de configuración FieldCare o bien manualmente por medio del indicador local



10 Aforador de Khafagi-Venturi (ejemplo)

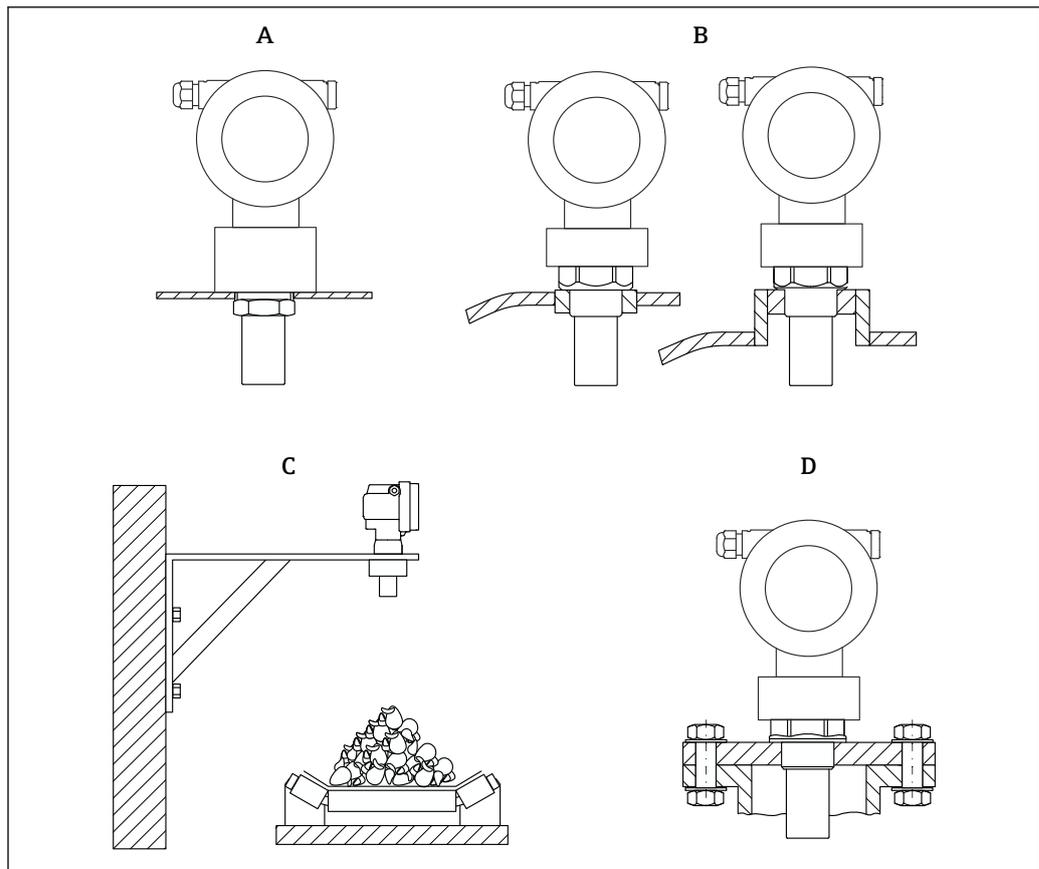
- A Canal abierto Khafagi-Venturi
- B Lado aguas arriba
- C Lado aguas abajo
- BD Distancia de bloqueo del sensor
- E Calibración de vacío (introducir durante la puesta en marcha)
- $H_{m\acute{a}x}$ Nivel máximo aguas arriba
- V Flujo
- b_0 Ancho del canal abierto de Khafagi-Venturi



11 Vertedero triangular (ejemplo)

- BD Distancia de bloqueo del sensor
- E Calibración de vacío (introducir durante la puesta en marcha)
- F Calibración de lleno
- $H_{m\acute{a}x}$ Nivel máximo aguas arriba

Ejemplos de montaje



A0038234

12 Ejemplos de montaje

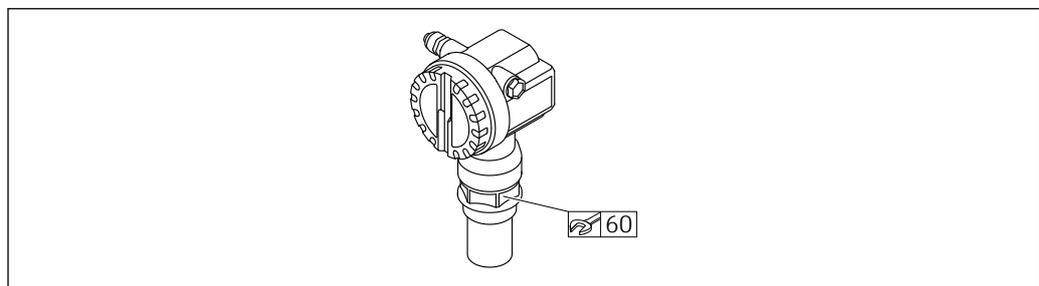
- A Con contratuerca
- B Con conexión soldada
- C Con soporte de montaje
- D Con brida de conexión roscada

Montaje del equipo

AVISO

El equipo puede sufrir daños.

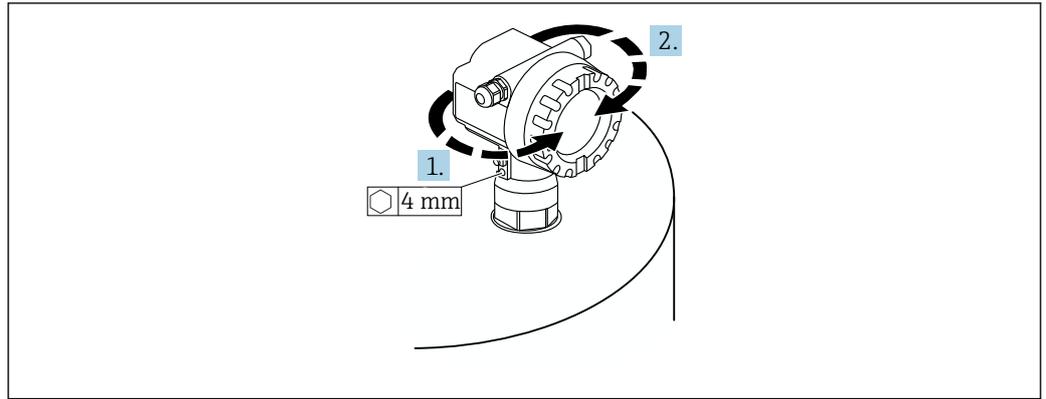
- Apriete el equipo exclusivamente por el reborde roscado con un máximo de 20 Nm (14,75 lbf ft).



A0020386

13 Montaje en reborde roscado, ancho entre caras AF60

Giro de la caja



14 Giro de la caja F12 o T12, (caja F12 en el ejemplo)

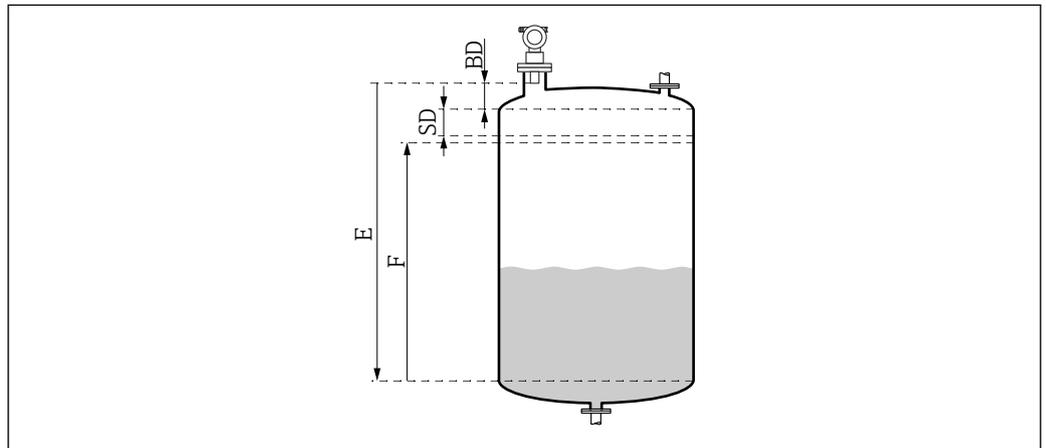
1. Afloje el tornillo de fijación.
2. Gire la caja en la dirección deseada, máximo 350°.
3. Apriete el tornillo de fijación, par máximo 0,5 Nm (0,36 lbf ft).
4. Bloquee el tornillo de fijación; use un adhesivo específico para metal.

Distancia de bloqueo

AVISO

Si no se alcanza la distancia de bloqueo, el equipo puede sufrir un fallo de funcionamiento.

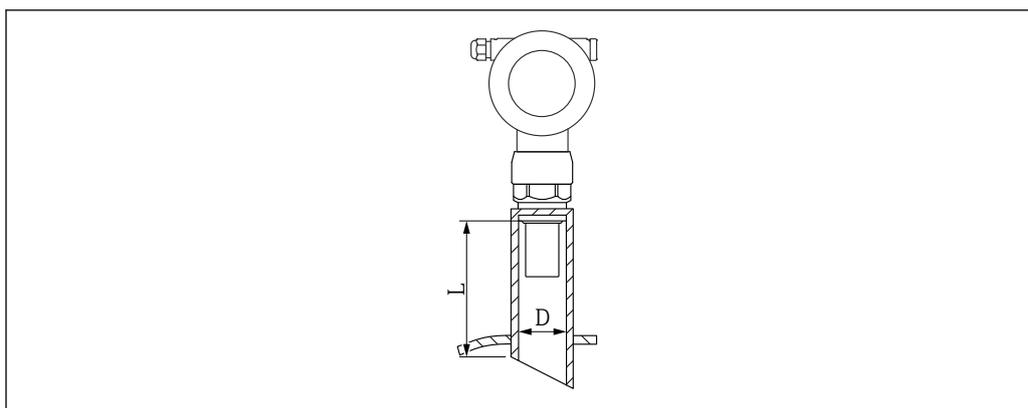
- ▶ Monte el equipo de medición a una altura suficiente para que la distancia de bloqueo no se alcance en el nivel de llenado máximo.
- ▶ Defina la distancia de seguridad (SD).
- ▶ Si el nivel entra en la distancia de seguridad SD, el equipo genera una advertencia o una alarma.
- ▶ Puede ocurrir que el span de medición F no se proyecte en la distancia de bloqueo BD. Los ecos de nivel del interior de la distancia de bloqueo no se pueden evaluar debido a la respuesta transitoria del sensor.



15 Parámetros para el funcionamiento correcto del equipo

- BD Distancia de bloqueo
- SD Distancia de seguridad
- E Calibración de vacío
- F Span de medición

Tubuladura de montaje



A0038239

Fig. 16 Definición de la longitud de la tubuladura L y del diámetro de la tubuladura D

D Diámetro de la tubuladura

L Longitud de la tubuladura

Condiciones

- Superficies suaves en el interior de la tubuladura de tubería
Retire los posibles rebordes, juntas de soldadura o rebabas del interior del extremo de la tubuladura en el lado del depósito
- Para minimizar los factores perturbadores: tubuladura con un borde de cavidad en ángulo (idealmente 45 °)
- Tenga en cuenta la longitud máxima de la tubuladura

Longitud máxima de la tubuladura

Diámetro con la longitud máxima de la tubuladura

- DN80/3": 240 mm (9,45 in)
- DN100/4": 300 mm (11,8 in)
- DN150/6": 400 mm (15,7 in)
- DN200/8": 400 mm (15,7 in)
- DN250/10": 400 mm (15,7 in)
- DN300/12": 400 mm (15,7 in)

Entorno

Rango de temperatura ambiente

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

La funcionalidad del indicador LCD está limitada a $T_u < -20$ °C (-4 °F) y $T_u > 60$ °C (140 °F)

-  En caso de funcionamiento en el exterior con luz solar intensa, use una tapa de protección ambiental. Se puede pedir como accesorio.

Temperatura de almacenamiento

-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Resistencia a cambios súbitos de temperatura

Según DIN EN 60068-2-14; ensayo Nb: +80 ... -40 °C (+176 ... -40 °F), 1 K/min, 100 ciclos

Clase climática

- DIN EN 60068-2-38 (Prueba Z/AD)
- DIN/IEC 68 T2-30Db

Grado de protección

- Cuando la caja está cerrada, ensayado según
- IP68, NEMA 6P (24 h a 1,83 m (6 ft) bajo el agua)
 - IP66, NEMA 4X

Cuando la caja está abierta, ensayado según IP20, NEMA 1 (también grado de protección del indicador)

Resistencia a vibraciones	DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s ²)/Hz; 3 x 100 min
Compatibilidad electromagnética	<p>Compatibilidad electromagnética conforme a todos los requisitos relevantes especificados en la serie EN 61326 y en la recomendación NAMUR de compatibilidad electromagnética (EMC) (NE 21)</p> <p>En la declaración de conformidad se proporciona más información.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Señal de comunicación superpuesta (HART): use un cable apantallado ▪ Señal analógica: use un cable de instalación estándar

Proceso

Rango de temperatura del proceso	<p>-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)</p> <p>El sensor de temperatura integrado en el sensor corrige el tiempo de vuelo del sonido dependiente de la temperatura.</p>
Rango de presión del proceso	0,7 ... 3 bar abs. (de 10.15 a 43.5 psi abs.)

Estructura mecánica

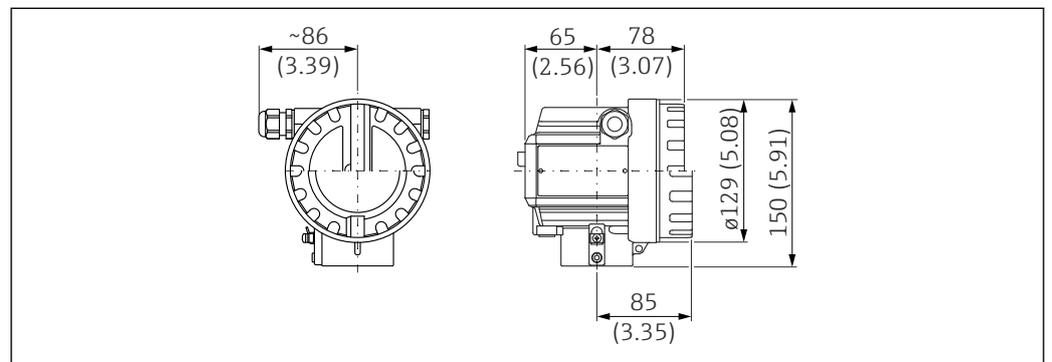
 Para las dimensiones, véase el Product Configurator: www.es.endress.com

Buscar un producto → clic en "Configuración" a la derecha de la imagen de producto → tras la configuración, clic en "CAD"

Las siguientes dimensiones son valores redondeados. Por este motivo, es posible que difieran ligeramente de las dimensiones indicadas en www.es.endress.com.

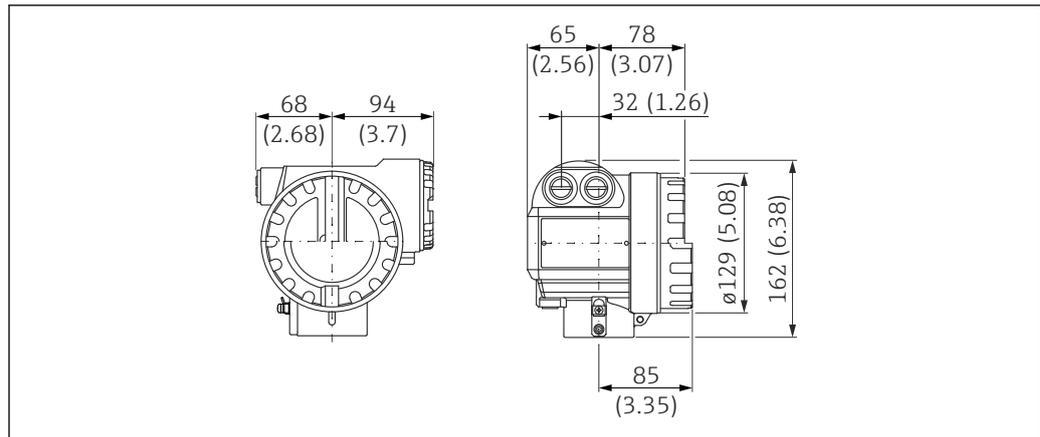
Diseño, medidas	<p>Tipos de caja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compartimento de conexiones F12 sellado para aplicaciones estándar o Ex ia ▪ Compartimento de conexiones T12 separado y con envolvente antideflagrante <p>Tipos de cubiertas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Versión sin indicador local fabricada en aluminio ▪ Versión con indicador local y ventana, sin certificado ATEX II 1/2 D
------------------------	--

Medidas



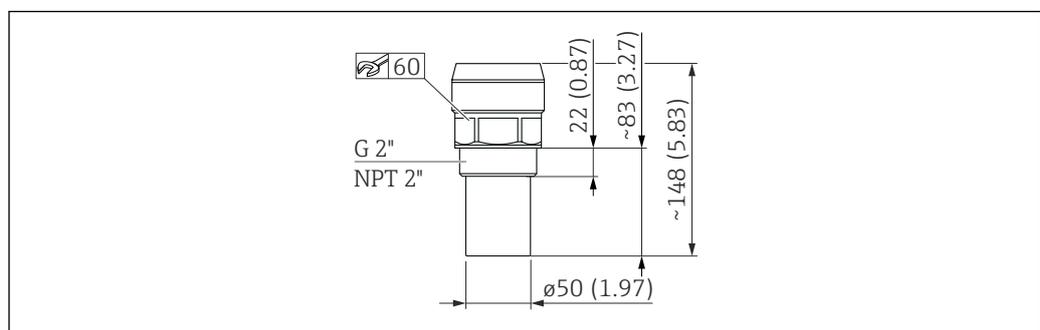
 17 Medidas de la caja F12. Unidad de medida mm (in)

A0031402



A0031556

18 Medidas de la caja T12. Unidad de medida mm (in)



A0036364

19 Medidas del sensor. Unidad de medida mm (in)

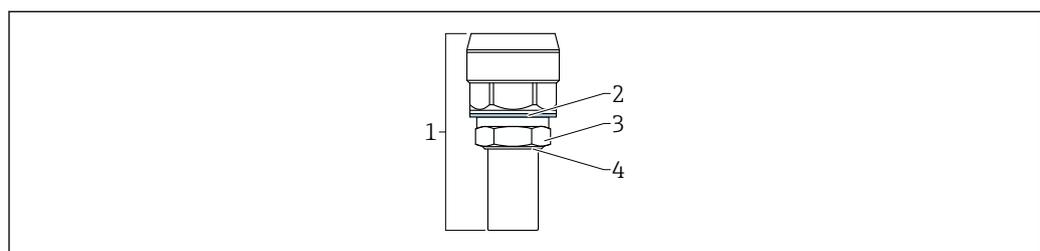
Peso

Aprox. 2,6 kg (5,73 lb)

Materiales

Materiales en contacto con el proceso

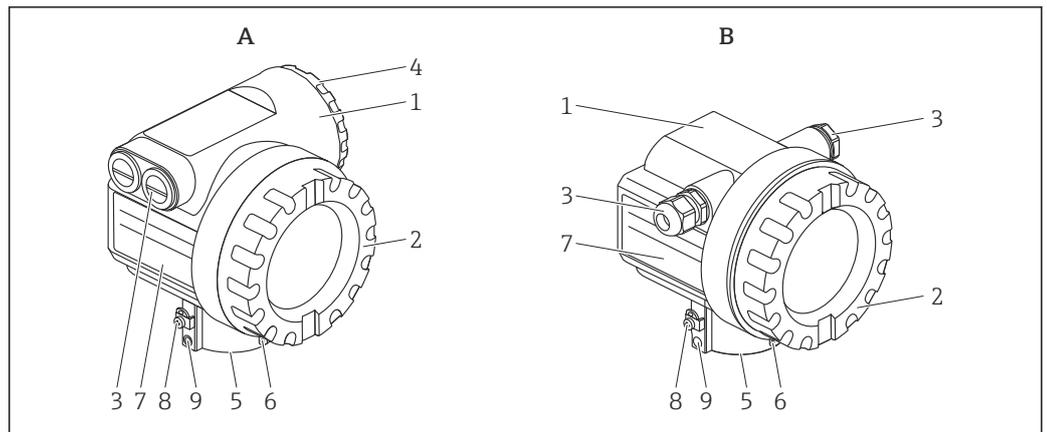
i Antes de su uso, compruebe la resistencia de los sensores a las sustancias químicas. Preste atención a las tablas aplicables de resistencia a las sustancias químicas.



A0047171

- 1 Sensor: PVDF
- 2 Junta: EPDM
- 3 Contratuerca: PC
- 4 Junta tórica: EPDM

Materiales sin contacto con el proceso



A0019273

20 A: caja T12; B: caja F12

- 1 Caja
- 2 Cubierta
- 3 Acoplamiento
- 4 Cubierta
- 5 Conexión a proceso
- 6 Lengüeta para sujetar con alambre la placa de etiqueta (TAG)
- 7 Placa de identificación
- 8 Borne de tierra
- 9 Tornillo

Caja, cubierta

- Caja T12 y F12: recubrimiento de polvo de AlSi10Mg
- Cubierta (indicador, compartimento de conexiones): AlSi10Mg
- Ventana: vidrio ESG-K
- Abrazadera: CuZn niquelado
 - Tornillo: A4
 - Arandela elástica: A4
- Borne de tierra
 - Tornillo: A2
 - Arandela elástica: A4
 - Clamp: 304 (1.4301)
 - Soporte: 301 (1.4310)
- Tornillo: A2-70
- Juntas
 - Junta tórica: EPDM
 - Junta de la ventana: compuesto sellador a base de silicona Gomastit 402

Cable

- Prensaestopas: poliamida (PA), CuZn niquelado
- Conector: PBT-GF30 o 1.0718 galvanizado; PE o 3.1655
- Adaptador: 316L (1.4435) o AlMgSiPb (anodizado)
- Junta tórica: EPDM
- Cable: VA
- Casquillo de presión: aluminio

Placas

- Placa de etiqueta (TAG) para sujetar con alambre: 304 (1.4301)
- Placa de identificación: 316L (1.4404)
Pasador estriado: A4 (1.4571)

 Pedido de piezas resistentes al agua de mar previa solicitud (completamente de 316L [1.4404]).

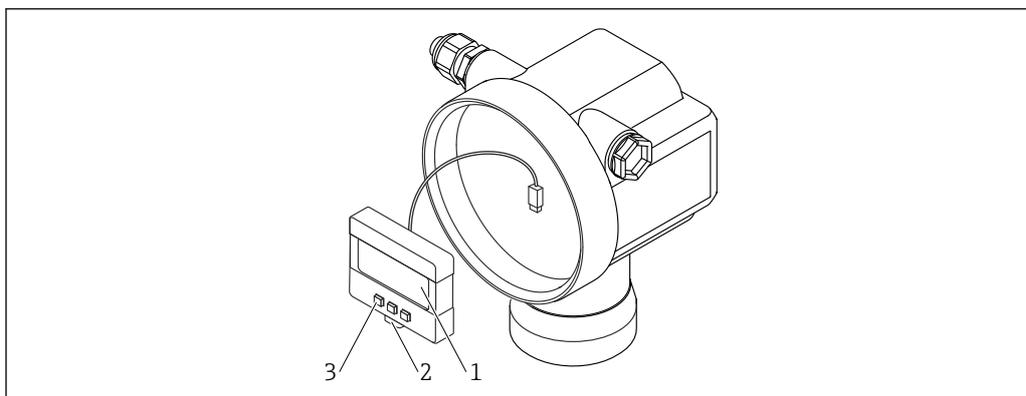
Conexiones a proceso

- Rosca de 2"
- Rosca NPT 2" - 11.5

Operabilidad

Idiomas	<p>7 idiomas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de: alemán ▪ en: inglés ▪ es: español ▪ fr: francés; ▪ ja: japonés ▪ it: italiano ▪ nl: neerlandés
----------------	---

Configuración local	<p>Módulo LCD VU331</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El módulo está situado debajo de la tapa de la caja ▪ Lea el valor medido a través del vidrio de la cubierta ▪ Abra la cubierta para su manejo
----------------------------	---



A0038871

21 Módulo LCD de la caja

- 1 Indicador de cristal líquido
 2 Enganche de retención
 3 Teclas

Manejo con el módulo LCD VU331

El menú consta de grupos funcionales y funciones. Se guía al usuario a través de todo el proceso de puesta en marcha.

- Configuración por medio de 3 teclas situadas directamente en el equipo
- Configuración de todas las funciones del equipo a través del manejo mediante menú
- Leer o configurar los parámetros de la aplicación

Configuración a través de Field Xpert

Consola industrial compacta, flexible y robusta para la parametrización a distancia y para obtener valores medidos a través de la salida de corriente HART o del FOUNDATION Fieldbus. Para obtener más información, véase el manual de instrucciones BA00060S/04.

Configuración a distancia	<p>Funcionamiento con FieldCare</p> <p>FieldCare es una herramienta de gestión de activos de Endress+Hauser basada en la tecnología FDT. FieldCare permite configurar todos los equipos Endress+Hauser, así como equipos de otros fabricantes que sean compatibles con el estándar FDT.</p>
----------------------------------	--

 Requisitos de hardware y software: www.endress.com , busque: FieldCare

FieldCare es compatible con las funciones siguientes:

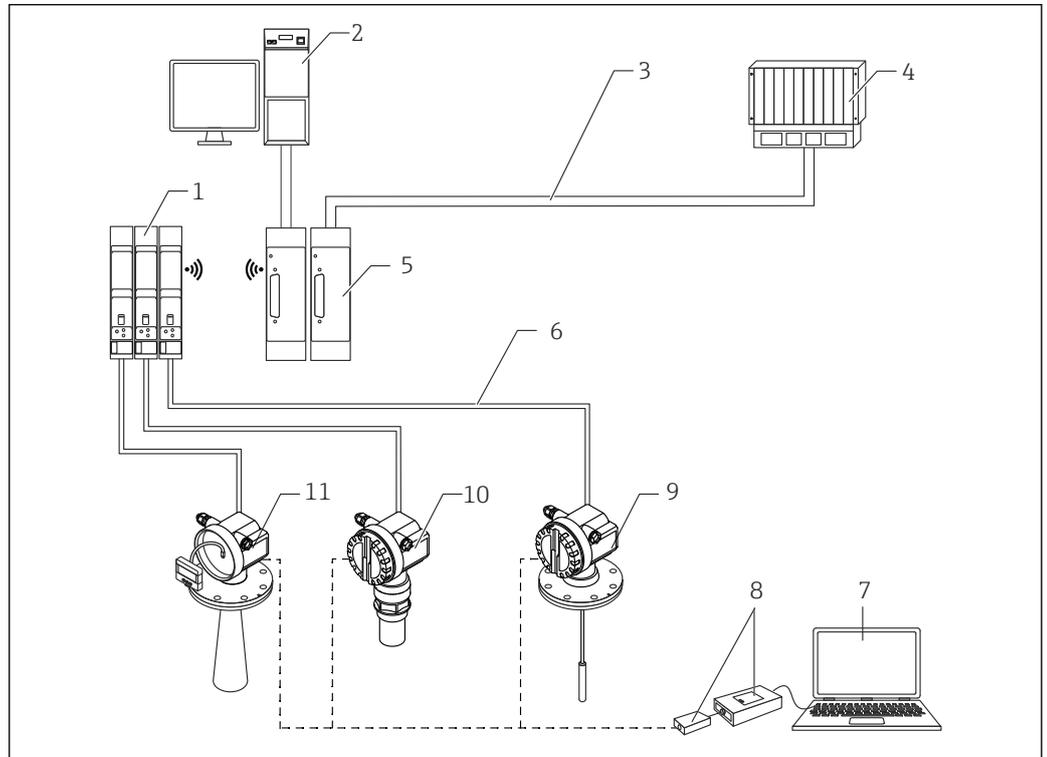
- Configuración del transmisor en el modo en línea
- Análisis de la señal con curva envolvente
- Linealización del depósito
- Cargar y guardar los datos del equipo (cargar/descargar)
- Documentación del punto de medición

Opciones de conexión:

- HART mediante Commubox FXA195 y el puerto USB de un ordenador
- Commubox FXA291 con adaptador ToF FXA291 a través de la interfaz de servicio

Integración en el sistema

Endress+Hauser Rackbus



A0038375

22 Integración en el sistema mediante Endress+Hauser Rackbus

- 1 Módulo de interfaz
- 2 Ordenador personal con software de comunicación
- 3 Bus
- 4 PLC
- 5 Puerta de enlace para MODBUS, FIP, PROFIBUS, INTERBUS, etc.
- 6 4-20 mA HART
- 7 FieldCare
- 8 Commubox FXA291 con adaptador ToF FXA291
- 9 Levelflex M
- 10 Prosonic M
- 11 Micropilot M con módulo indicador y de configuración

Conecte los equipos de medición a un Rackbus

- Máx. 64 equipos de medición a dos hilos con protocolo HART
- A través de un módulo de interfaz en cada caso
- Integración en un bus de nivel superior a través de la puerta de enlace

aplicación de software SupplyCare para el control de existencias

SupplyCare es un software de configuración basado en internet para coordinar todo el flujo de material e información que circula por la cadena de suministros. SupplyCare proporciona una visión general de los valores de los niveles en depósitos y silos que se hallan dispersos geográficamente, por ejemplo, para proporcionar una transparencia total acerca de la situación del inventario actual de las existencias, en todo momento y lugar.

Gracias a la tecnología de medición y transmisión instaladas en campo, se recogen los datos sobre las existencias para el inventario actual y se mandan a SupplyCare. Los niveles críticos están claramente indicados y el cálculo de previsiones proporciona una seguridad adicional para planificar las necesidades de material.

Las funciones principales de SupplyCare:

Visualización de las existencias

SupplyCare recaba los valores de los niveles de los depósitos y silos a intervalos de tiempo regulares para determinar el inventario de las existencias. Muestra en el indicador datos de inventario de existencias históricos y actuales y calcula previsiones de la demanda futura. La página de visión general puede configurarse para adaptarse a las preferencias del usuario.

Gestión de datos Master

Con SupplyCare es posible crear y gestionar los datos principales sobre ubicaciones, empresas, depósitos, productos y usuarios, y también obtener autorizaciones de los usuarios.

Report Configurator

La aplicación Report Configurator puede utilizarse para crear informes personalizador de un modo fácil y rápido. Los informes pueden guardarse en una multitud de formatos, tales como Excel, PDF, CVS y XML. Los informes pueden enviarse por una diversidad de vías, como http, ftp o correo electrónico.

Gestión de sucesos

La aplicación de software indica algunos eventos como las caídas por debajo del nivel de seguridad de stock o algunos puntos de planificación. Además, SupplyCare también puede enviar correos electrónicos de notificación a usuarios predeterminados.

Alarmas

Si surgen problemas técnicos, p. ej., problemas con las conexiones, se activan las alarmas y se manda un correo electrónico de alarma al administrador de sistemas y al administrador de sistema local.

Planificación de entrega

La función integrada para la planificación de pedidos genera automáticamente una propuesta de pedido si el nivel obtenido a partir del inventario de existencias rebasa un valor mínimo preestablecido. SupplyCare monitoriza constantemente las entregas y retiradas de equipamiento planificadas. SupplyCare envía una notificación al usuario si las entregas y retiradas de equipamiento planificadas no se van a cumplir según lo previsto.

Análisis

En el módulo de análisis se calculan y se muestran los indicadores de entrada y salida de caudal más importantes de cada depósito en formato de datos y gráficos. Los indicadores clave para la gestión de existencias de material se calculan automáticamente y constituyen la base de la optimización de los procesos de almacenamiento y suministro.

Visualización geográfica

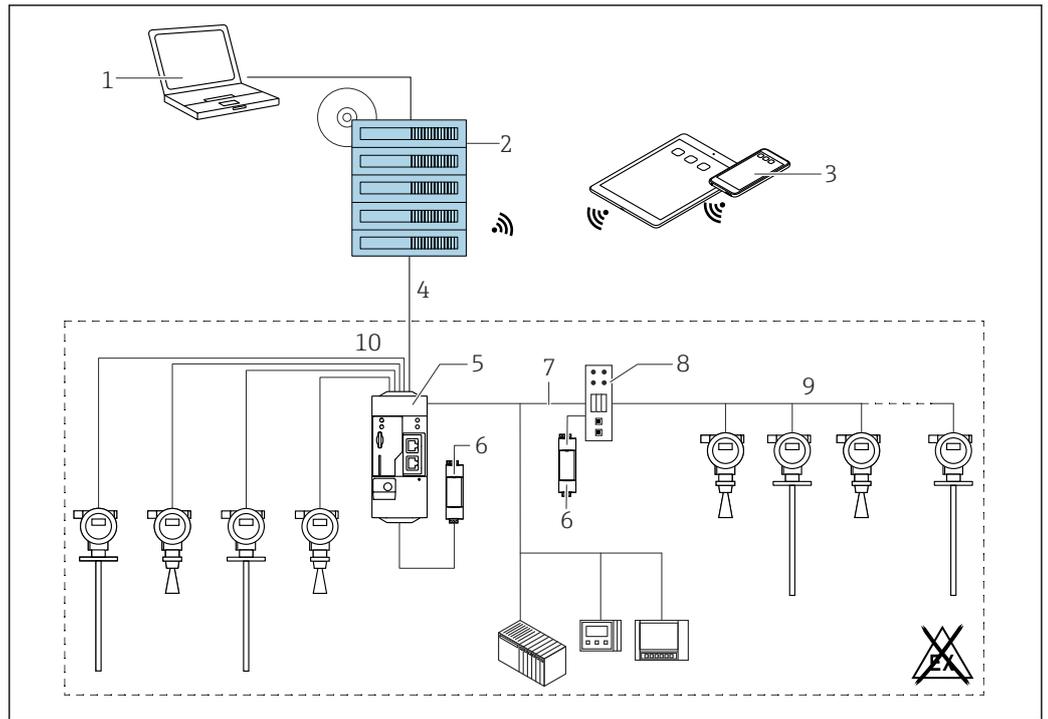
Todos los depósitos y los inventarios de las existencias de producto en los depósitos están representados gráficamente en un mapa (basado en Google Maps). Los datos relativos a la situación de los depósitos y el inventario de las existencias pueden filtrarse según grupos de depósitos, producto, proveedor o ubicación.

Asistencia multilingüe

La interfaz de usuario multilingüe presenta 9 idiomas y permite la colaboración global sobre una única plataforma. Los ajustes del navegador reconocen automáticamente el idioma y los ajustes de configuración.

SupplyCare Enterprise

SupplyCare Enterprise se ejecuta por defecto como un servicio del sistema operativo Microsoft Windows sobre un servidor de aplicaciones en un entorno Apache Tomcat. Los operarios y administradores gestionan la aplicación desde sus puntos de trabajo con un navegador de Internet.



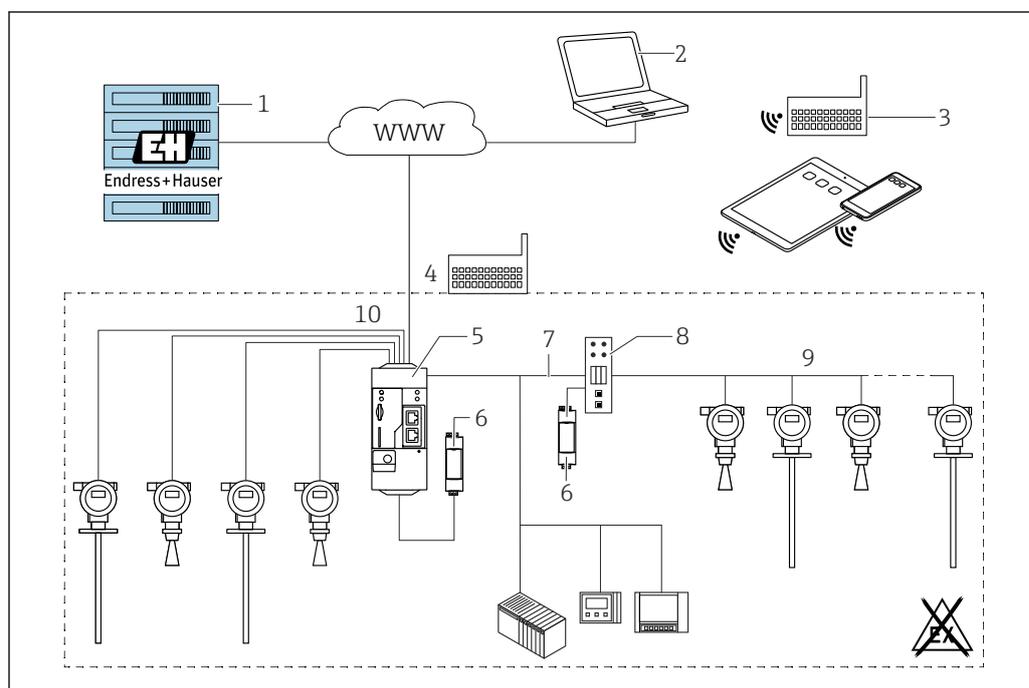
A0034288

23 Ejemplo de plataforma para la gestión de inventario con SupplyCare Enterprise SCE30B

- 1 SupplyCare Enterprise (con un navegador de Internet)
- 2 Instalación de SupplyCare Enterprise
- 3 SupplyCare Enterprise en dispositivos móviles (con navegador de Internet)
- 4 Ethernet/WLAN/UMTS
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Fuente de alimentación 24 V CC
- 7 Modbus TCP mediante Ethernet como servidor/cliente
- 8 Convertidor de Modbus a HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 x 4...20 mA entradas analógicas tecnología a 2 hilos / 4 hilos)

Aplicación en nube: SupplyCare Hosting

SupplyCare Hosting se ofrece como un servicio de alojamiento (de aplicaciones de software de servicio). Aquí, el software se instala con la infraestructura del servicio técnico de Endress+Hauser y está disponible para el usuario en el portal de Endress+Hauser.



A00342B9

24 Ejemplo de plataforma para la gestión de inventario con SupplyCare Hosting SCH30

- 1 Instalación de SupplyCare Hosting en el centro de datos de Endress+Hauser
- 2 Punto de trabajo PC con conexión a Internet
- 3 Lugares de almacenamiento con conexión a internet con tecnología 2G/3G mediante FXA42 o FXA30
- 4 Lugares de almacenamiento con conexión a Internet mediante la interfaz FXA42
- 5 Fieldgate FXA42
- 6 Fuente de alimentación 24 V CC
- 7 Modbus TCP mediante Ethernet como servidor/cliente
- 8 Convertidor de Modbus a HART Multidrop
- 9 HART Multidrop
- 10 4 x 4...20 mA entradas analógicas tecnología a 2 hilos / 4 hilos)

Con SupplyCare Hosting, los usuarios no han de hacer ninguna compra inicial de software ni necesitan instalar y ejecutar ninguna infraestructura informática adicional. Endress+Hauser mantiene constantemente actualizada su aplicación SupplyCare Hosting y mejora las capacidades del software a la par que las del cliente. Por ello, la versión del software SupplyCare que está alojada en el servidor siempre está actualizada y puede personalizarse para que se ajuste a los requisitos de todo tipo de clientes diferentes. También se ofrecen otros servicios además de la infraestructura informática y el software, que está instalado en un centro de datos seguro y redundante de Endress+Hauser. Estos servicios incluyen una disponibilidad predefinida del personal la Organización de Asistencia y Servicios de Endress+Hauser y unos tiempos de respuesta determinados en caso de peticiones de servicio.

Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales que están disponibles para el producto pueden seleccionarse a través del Configurador de producto en www.endress.com:

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Configuración**.

Información para cursar pedidos

Su centro de ventas más próximo tiene disponible información detallada para cursar pedidos en www.addresses.endress.com o en la configuración del producto, en www.endress.com:

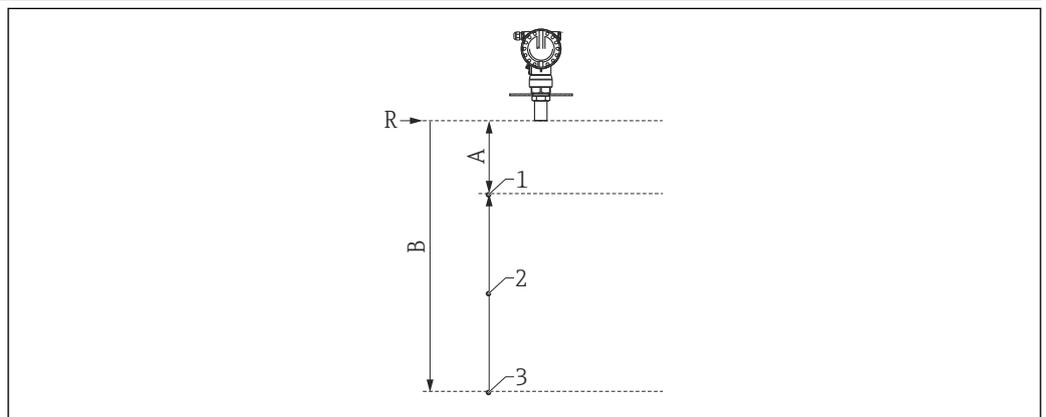
1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Configuración**.



Configurador de producto: Herramienta de configuración individual de los productos

- Datos de configuración actualizados
- Según el equipo: Entrada directa de información específica del punto de medición, como el rango de medición o el idioma de trabajo
- Comprobación automática de criterios de exclusión
- Creación automática del código de pedido y su desglose en formato de salida PDF o Excel
- Posibilidad de cursar un pedido directamente en la tienda en línea de Endress+Hauser

Protocolo de linealización a 3 puntos



A0023651

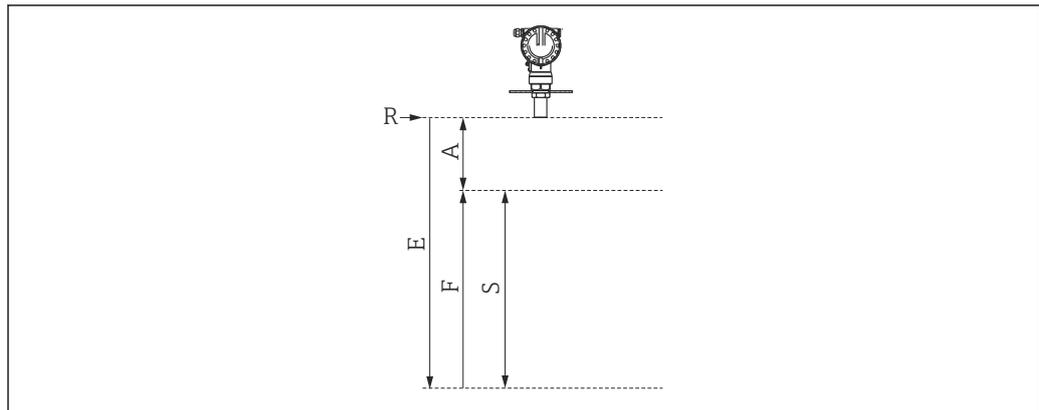
25 Ejemplo de protocolo de linealización a 3 puntos

- A 1 000 mm (39 in) = distancia desde el punto de referencia R hasta el primer punto de medición
 B 6 000 mm (236 in) = distancia desde el punto de referencia R hasta el tercer punto de medición
 R Punto de referencia de la medición
 1 Primer punto de medición
 2 Segundo punto de medición
 3 Tercer punto de medición

Los 3 puntos de medición del protocolo de linealización se predefinen en función del sensor seleccionado. Las posiciones de los puntos de medición pueden variar ± 1 cm ($\pm 0,04$ in).

La comprobación de linealidad se lleva a cabo en las condiciones de funcionamiento de referencia.

Protocolo de linealización a 5 puntos



A0019522

26 Ejemplo de protocolo de linealización a 5 puntos

- R Punto de referencia de la medición
 E Valor máximo para la calibración de vacío 8 000 mm (315 in)
 A Distancia mínima entre el punto de referencia R del sensor y el nivel 100 % 500 mm (19,7 in)
 F Valor máximo para la calibración de lleno 7 500 mm (295 in)
 S Span mínimo $E - A = 5100$ mm (3,94 in)

i Los 5 puntos del protocolo de linealidad están distribuidos uniformemente a lo largo del rango de medición (de 0 % a 100 %). Para definir el rango de medición es preciso especificar la calibración de vacío (E) y la calibración de lleno (F).

La comprobación de linealidad se lleva a cabo en las condiciones de funcionamiento de referencia.

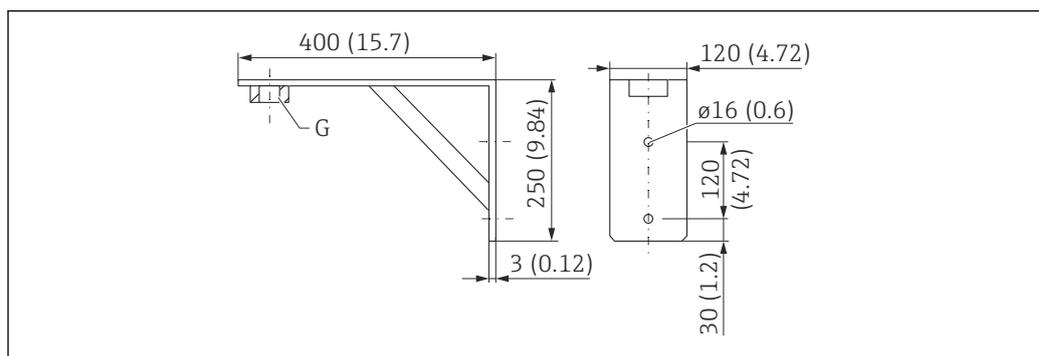
Compruebe el equipo con los valores máximos si:

- faltan valores para la calibración de lleno y de vacío
- los valores están fuera de especificaciones

Accesorios

Accesorios específicos del equipo

Soporte de montaje



A0019346

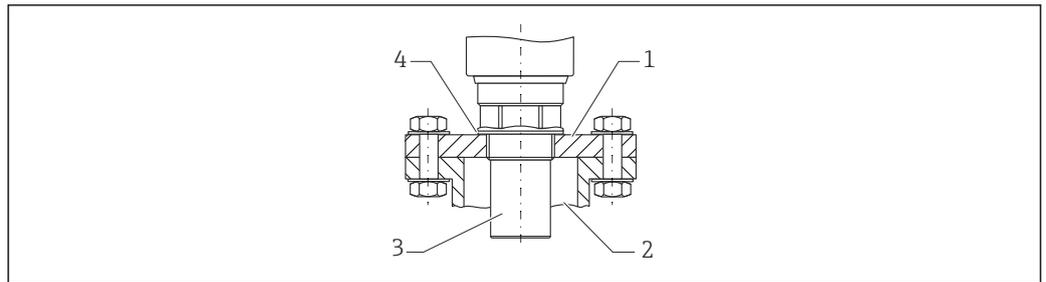
27 Dimensiones del soporte de montaje. Unidad de medida mm (in)

G Conexión a proceso

- Número de pedido G 2: 71452325
- Material: 316L (1.4404)
- Peso: 2,8 kg (6,17 lb)

También adecuado para NPT 2.

Brida de conexión roscada

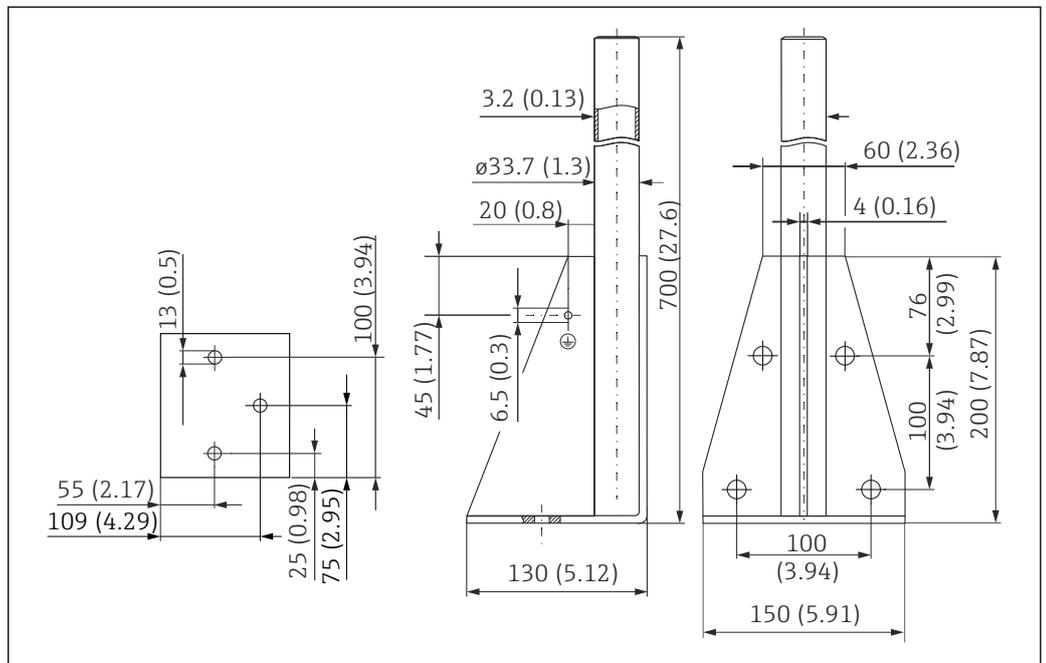


A0019281

28 *Brida de conexión roscada FAX50*

- 1 *Brida de conexión roscada*
- 2 *Tubuladura*
- 3 *Sensor*
- 4 *Junta de proceso de EPDM (incluida en el suministro)*

Base, 700 mm (27,6 in)



A0037799

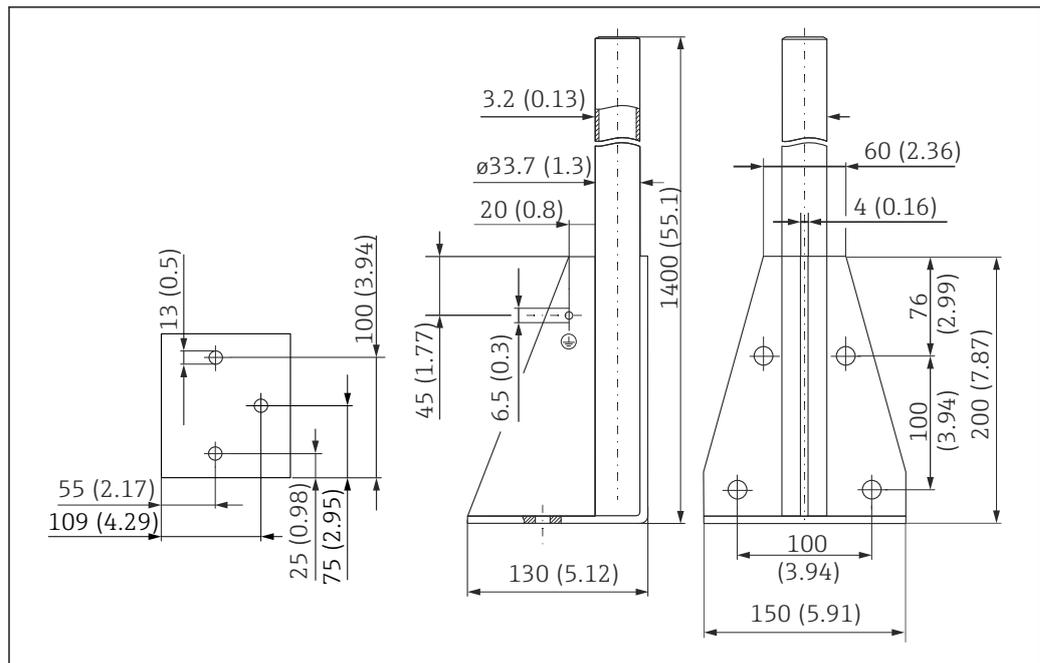
29 *Medidas. Unidad de medida mm (in)*

Peso:
4,2 kg (9,26 lb)

Material
316L (1.4404)

Número de pedido
71452327

Base, 1400 mm (55,1 in)



A0037800

30 Medidas. Unidad de medida mm (in)

Peso:

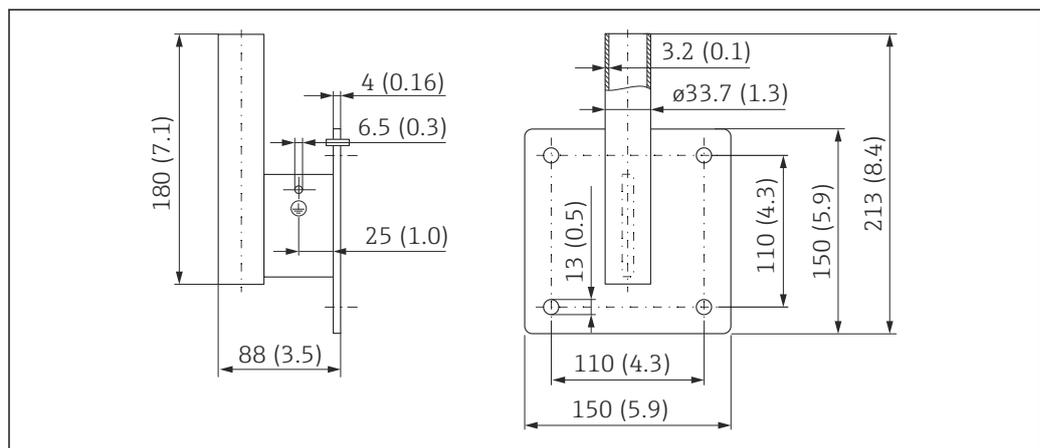
5,3 kg (11,69 lb)

Material

316L (1.4404)

Número de pedido

71452326

Soporte para montaje en pared en voladizo con pivote

A0019350

31 Dimensiones del soporte para montaje en pared. Unidad de medida mm (in)

Peso

1,4 kg (3,09 lb)

Material

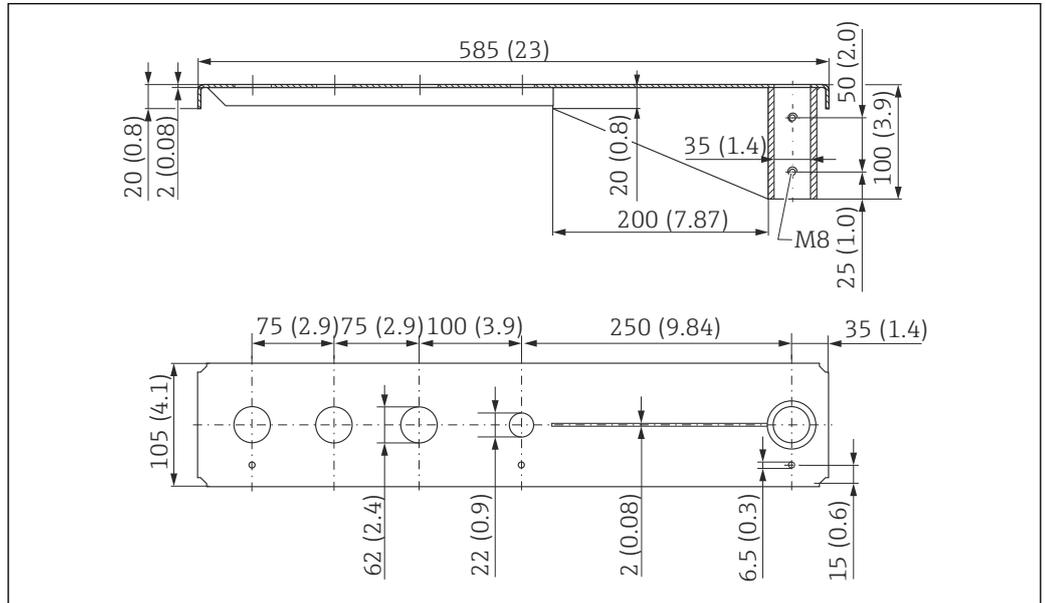
316L (1.4404)

Número de pedido

71452323

SopORTE voladizo

SopORTE voladizo de 500 mm, sensor de 2"



32 Medidas. Unidad de medida mm (in)

Peso:

3,0 kg (6,62 lb)

Material

316L (1.4404)

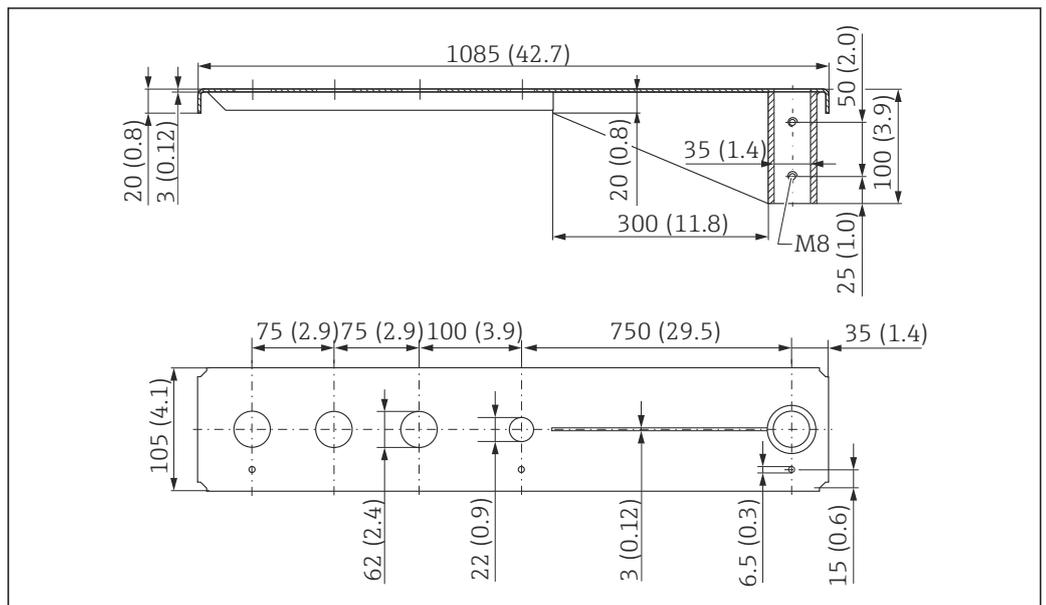
Número de pedido

71452321



- Aberturas de 62 mm (2,44 in) para todas las conexiones G 2" (MNPT 2") en la parte delantera
- La abertura de 22 mm (0,87 in) se puede usar para un sensor adicional
- Los tornillos de retención están incluidos en el suministro

SopORTE voladizo de 1000 mm, sensor de 2"



33 Medidas. Unidad de medida mm (in)

Peso:

5,2 kg (11,47 lb)

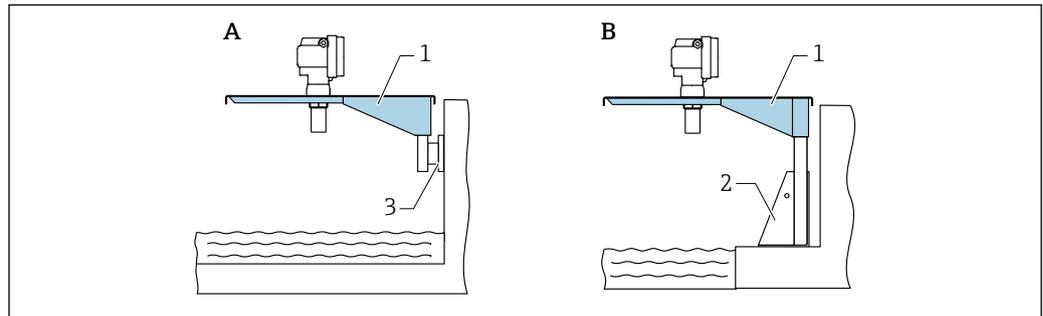
Material

316L (1.4404)

Número de pedido

71452322

- i** ■ Aberturas de 62 mm (2,44 in) para todas las conexiones G 2" (MNPT 2") en la parte delantera
- La abertura de 22 mm (0,87 in) se puede usar para un sensor adicional
- Los tornillos de retención están incluidos en el suministro

Montaje del soporte voladizo

A0019523

34 Soporte voladizo con soporte de montaje o placa de montaje en pared

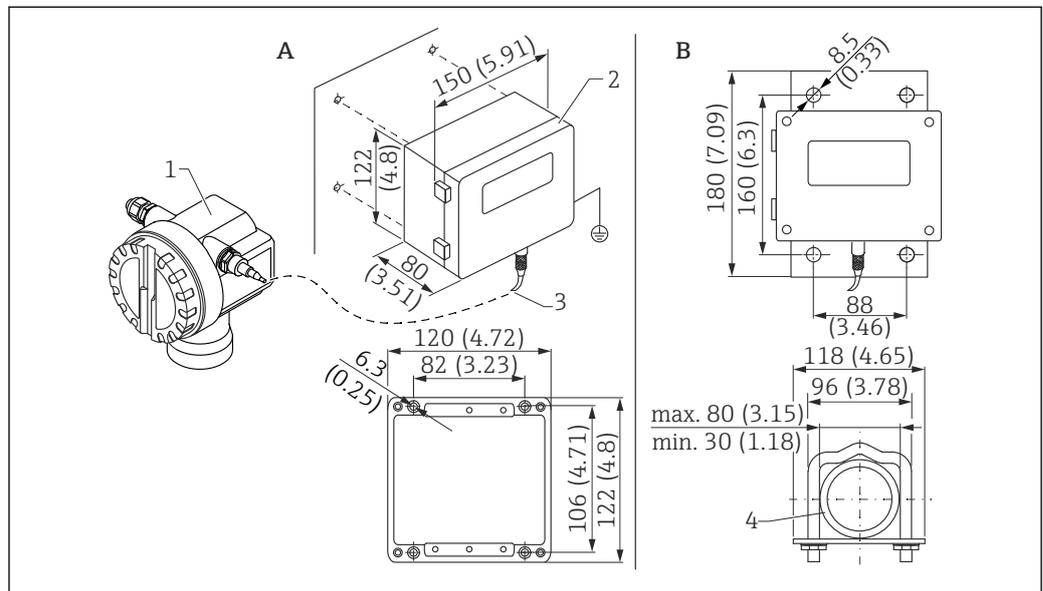
A Montaje con placa de montaje en pared

B Montaje con soporte de montaje

1 Soporte voladizo

2 Base de montaje

3 Placa de montaje en pared

Unidad indicadora y de configuración a distancia FHX40

A0038648

35 Indicador remoto. Unidad de medida mm (in)

A Montaje en pared sin soporte de montaje

B Montaje en tubería, soporte de montaje y placa de montaje opcionales

1 Equipo, p. ej., Prosonic

2 Caja separada FHX40, IP 65

3 Cable

4 Tubería

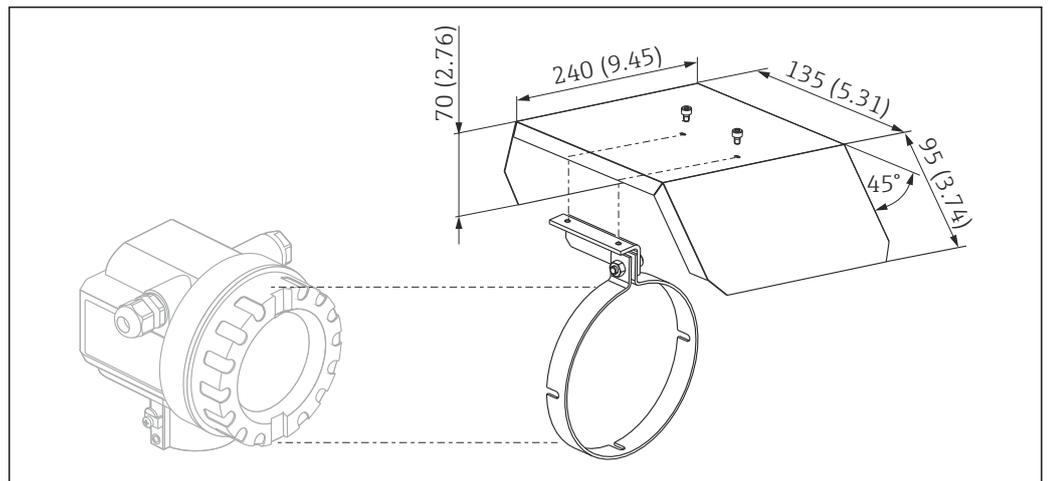
Datos técnicos

- Longitud del cable: 20 m (66 ft), longitud fija con conectores montados
- Rango de temperatura T6: -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Rango de temperatura T5: -40 ... +75 °C (-40 ... +167 °F)
- Grado de protección : IP65/67 (caja); IP68 (cable) según IEC 60529
- Medidas [mm (in)]: 122 x 150 x 80 (4.8 x 5.91 x 3.15)

Materiales

- Caja, cubierta: AlSi12,
Tornillo: V2A
- Borne de tierra: CuZn niquelado
Tornillo: V2A
- Indicador: vidrio
- Prensaestopas: CuZn niquelado
- Cable: PVC
- Soporte de montaje: 316 Ti (1.4571) o 316 L (1.4435) o 316 (1.4401)
- Tuerca: V4A
- Placa: 316 Ti (1.4571)
- Juego de tornillos (M5)
Arandela elástica: 301 (1.431) o V2A
Tornillo: V4A
Tuerca: V4A
- Información adicional: Manual de instrucciones abreviado KA00202F

Tapa de protección ambiental



36 Tapa de protección ambiental para caja F12 o T12 . Unidad de medida mm (in)

Materiales

- Capuchón de protección, abrazadera de tensión: acero inoxidable 304 (1.4301)
- Tornillo, tuerca, arandela: A2

Número de pedido: 543199-0001

Accesorios específicos para la comunicación

Commubox FXA195 HART

- Función: Comunicación HART de seguridad intrínseca con FieldCare o DeviceCare a través del puerto USB
- Número de pedido: 52027505
- Información adicional: Información técnica TI00404F

Commubox FXA291

- Función: Conecta la interfaz CDI (Common Data Interface) de los equipos Endress+Hauser con el puerto USB de un ordenador
- Número de pedido: 51516983
- Accesorio: Adaptador ToF FXA291
- Información adicional: Información técnica TI00405C

Adaptador ToF FXA291

- Función: Conecta el Commubox FXA291 a través del puerto USB de un ordenador o un ordenador portátil
- Número de pedido: 71007843
- Información adicional: Manual de instrucciones abreviado KA00271F

SupplyCare Hosting SCH30

Software de gestión de inventarios que permite visualizar niveles, volúmenes, masas, temperaturas, presiones, densidades u otros parámetros de los depósitos. Los parámetros se registran y se transmiten usando los Fieldgate FXA42, FXA30 y FXA30B de tipo puerta de enlace. SupplyCare Hosting se ofrece como servicio de alojamiento de software (Software as a Service, SaaS). En el portal de Endress+Hauser, el usuario obtiene los datos de internet.

Número de pedido: 71214483



Para obtener más detalles, véase el documento "Información técnica" TI01229S y el manual de instrucciones BA00050S.

SupplyCare Enterprise SCE30B

Software de gestión de inventarios que permite visualizar niveles, volúmenes, masas, temperaturas, presiones, densidades u otros parámetros de los depósitos. Los parámetros se registran y se transmiten usando el Fieldgate FXA42 de tipo puerta de enlace.

Esta aplicación de software basada en internet se instala en un servidor local y también puede visualizarse y configurarse desde terminales de dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas.

Número de pedido: 71214488



Para conocer más detalles, véase la "Información técnica" TI01228S y el manual de instrucciones BA00055S

Connect Sensor FXA30/FXA30B

Pasarela (gateway) totalmente integrada alimentada por baterías para aplicaciones sencillas con SupplyCare Hosting. Se pueden conectar hasta 4 equipos de campo con comunicación de 4 ... 20 mA (FXA30/FXA30B), Modbus serie (FXA30B) o HART (FXA30B). Con su diseño resistente y la autonomía de ejecución de años que le proporciona la batería, resulta ideal para la monitorización remota en lugares aislados. Versión con LTE (EUA, Canadá y México solamente) o transmisión de tecnología 3G para dispositivos móviles para comunicarse con todo el mundo.

Número de pedido: 71367395



Para detalles, véase el documento de información técnica TI01356S y el manual de instrucciones BA01710S.

Fieldgate FXA42

Fieldgate posibilita la comunicación entre equipos de tecnología 4 a 20 mA, Modbus RS485 y Modbus TCP conectados y los servicios SupplyCare Hosting o SupplyCare Enterprise. Las señales se transmiten por Ethernet TCP/IP, WLAN o comunicaciones móviles (UMTS). Dispone de funciones de automatización avanzadas, como las opciones integradas Web-PLC, OpenVPN, y otras funciones.

Número de pedido: 71274336



Para detalles, véase el documento de información técnica TI01297S y el manual de instrucciones BA01778S.

Documentación suplementaria

Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Operations app de Endress+Hauser*: Introduzca el número de serie indicados en la placa de identificación.

Documentación estándar

Información técnica (TI)

Ayuda para la planificación: Contiene datos técnicos para la planificación e información para cursar pedidos.

Manual de instrucciones (BA)

Instalación y puesta en marcha inicial: Contiene todas las funciones del menú de configuración que se necesitan para una tarea de medición normal. Las funciones que están fuera de este alcance no están incluidas.

Manual de instrucciones abreviado (KA)

Guía rápida para obtener el primer valor medido: Contiene toda la información imprescindible, desde la recepción de material hasta la conexión eléctrica. Debajo de la tapa de la caja del equipo se puede encontrar otro documento "Manual de instrucciones abreviado". En este documento se resumen las funciones más importantes del menú.

Descripción de los parámetros del equipo (BA)

Manual de referencia para parámetros: Contiene una explicación en detalle de cada parámetro individual del menú de configuración. La descripción ayuda a las personas que llevan a cabo configuraciones específicas a lo largo de todo el ciclo de vida del equipo.

**Documentación
suplementaria dependiente
del equipo**

Según la versión del equipo que se haya pedido, se proporciona documentación adicional. Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. Esta documentación complementaria es parte integrante de la documentación del instrumento.

Ejemplos: ATEX, NEPSI, INMETRO, planos de control o de instalación para versiones de equipo con certificaciones FM, CSA y TIIS.

Todas las versiones de equipo con algún tipo de certificación incluyen la documentación correspondiente con todas las instrucciones de seguridad relevantes. Si el equipo se usa en una zona con peligro de explosión, es necesario respetar todas las especificaciones que se indican en las instrucciones de seguridad.

Marcas registradas

HART®

Marca registrada del Grupo FieldComm, Austin, Texas, EUA





www.addresses.endress.com
