



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios

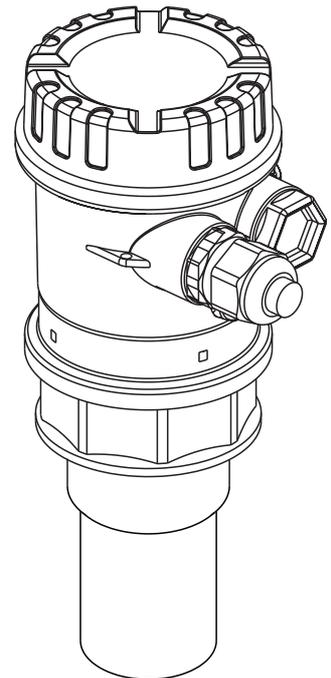
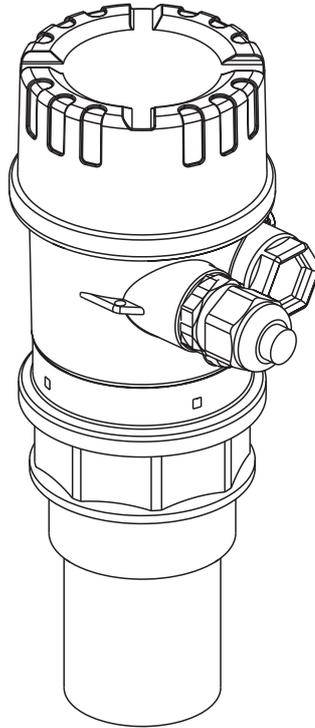


Soluciones

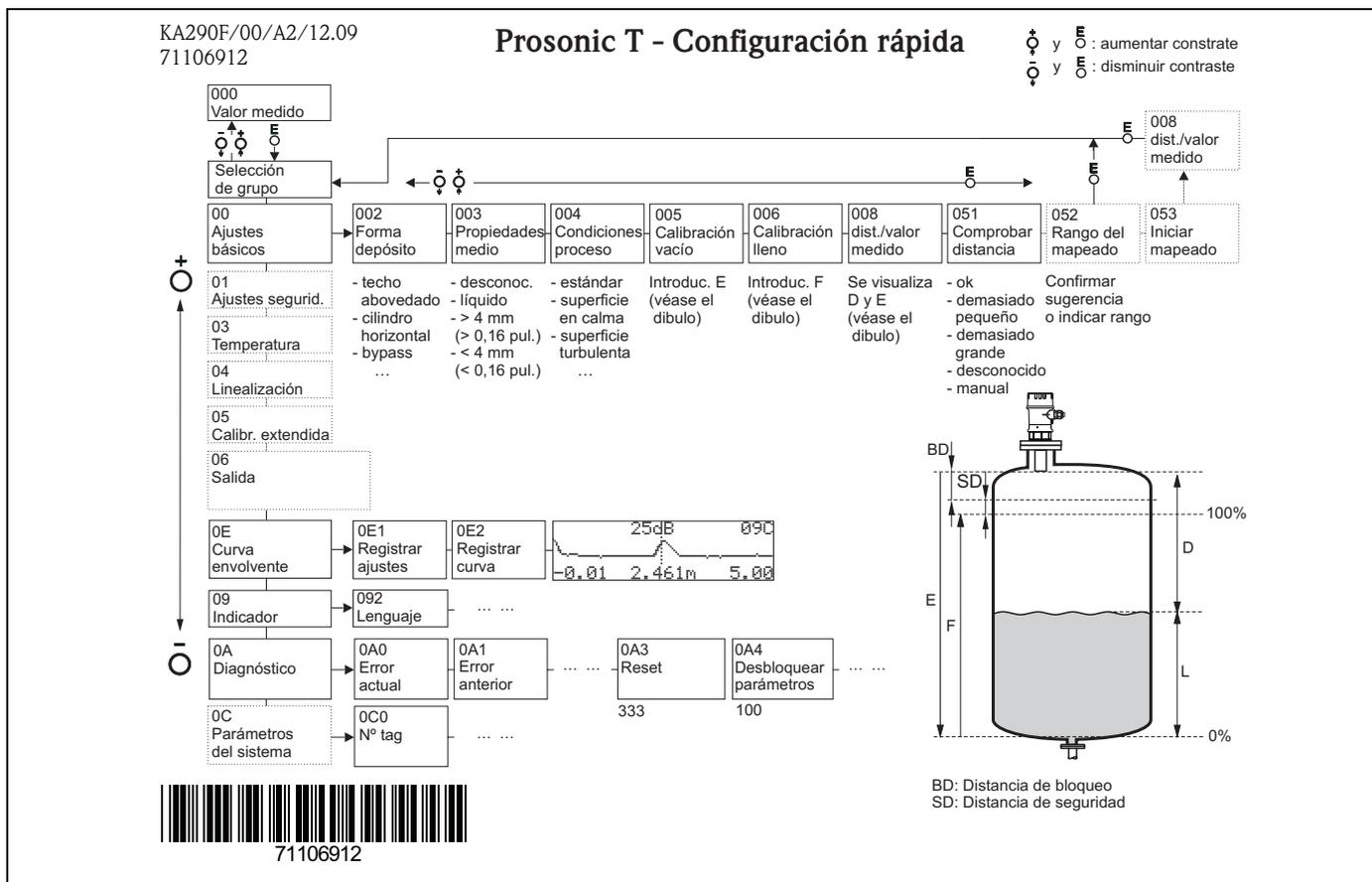
Manual de instrucciones

Prosonic T FMU30

Medición ultrasónica de nivel



Manual abreviado



Contenido del manual de instrucciones de funcionamiento

El presente manual de instrucciones describe la instalación y puesta en marcha del transmisor para mediciones ultrasónicas de nivel, denominado Prosonic T. Incluye todas las funciones necesarias para el funcionamiento de medición estándar. El Prosonic T incluye funciones adicionales que permiten optimizar el punto de medida, así como para convertir el valor medido. Estas funciones adicionales no están incluidas en el presente manual de instrucciones.

En el anexo puede encontrar una **visión general de todas las funciones del equipo**.

Para una **descripción detallada de todas las funciones del equipo**, consulte el manual de instrucciones BA388F/00/EN "Prosonic T - Descripción de las funciones del instrumento" Puede encontrarlo en el CD-ROM de documentación que se le ha suministrado.

Índice de contenido

1	Instrucciones de seguridad.	4	8.2	Reparaciones	39
1.1	Uso previsto	4	8.3	Reparaciones de equipos con certificación Ex	39
1.2	Instalación, puesta en marcha y operación	4	8.4	Sustitución	39
1.3	Fiabilidad y seguridad del proceso	4	8.5	Piezas de repuesto	40
1.4	Notas sobre convenciones de seguridad y símbolos	5	8.6	Devolución	41
2	Identificación	6	8.7	Desguace	41
2.1	Placa de identificación	6	8.8	Direcciones para ponerse en contacto con Endress+Hauser	41
2.2	Estructura de pedido del producto	7	9	Accesorios	42
2.3	Alcance del suministro	8	9.1	escuadra de fijación	42
2.4	Certificados	8	9.2	Brida adaptadora	42
2.5	Marcas registradas	9	9.3	Soporte	43
3	Instalación	9	9.4	Base de montaje	44
3.1	Diseño; Dimensiones	9	9.5	Placa de montaje en pared	45
3.2	Variantes de instalación	10	9.6	Commubox FXA291	45
3.3	Condiciones de instalación	11	9.7	Adaptador ToF FXA291	45
3.4	Rango de medida	13	10	Datos técnicos	46
3.5	Observaciones para la instalación	14	10.1	Datos técnicos	46
3.6	Verificación de la instalación	14	11	Anexo	50
4	Cableado	15	11.1	Menú de configuración	50
4.1	Conexión eléctrica	15	11.2	Principio de medición	52
4.2	Conexión	16	Índice alfabético.	53	
4.3	Tensión de alimentación	16			
4.4	Compensación de potencial	17			
4.5	Verificación del conexionado	17			
5	Operaciones de configuración	18			
5.1	Elementos de indicación y configuración	18			
5.2	Códigos de las funciones	21			
5.3	Modos de configuración	21			
5.4	Configuración utilizando el indicador en campo	22			
5.5	Configuración empleando el FieldCare	23			
5.6	Bloquear/desbloquear la configuración	24			
5.7	Recuperación de los ajustes de fábrica de los parámetros de usuario	25			
5.8	Reiniciar la supresión de señales de eco de interferencia (mapeado del depósito)	25			
6	Puesta en marcha	26			
6.1	Activación del instrumento	26			
6.2	Calibración básica	27			
6.3	Curva envolvente	32			
7	Localización y resolución de fallos	35			
7.1	Mensajes asociados a errores de sistema	35			
7.2	Errores de aplicación	37			
8	Mantenimiento y reparaciones.	39			
8.1	Limpieza externa	39			

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Uso previsto

El Prosonic T es un equipo de medición compacto que permite realizar mediciones de nivel continuas y sin contacto. En función del tipo de sensor, el rango de medida es de hasta 8 m (26 ft) en fluidos y de hasta 3,5 m (11 ft) en sólidos granulados.

1.2 Instalación, puesta en marcha y operación

El Prosonic M es un equipo seguro, construido conforme al estado actual de la técnica. Satisface asimismo todas las normas y directivas pertinentes de la CE. No obstante, si se utiliza incorrectamente o para un fin distinto al previsto, pueden producirse riesgos o peligros relacionados con la aplicación, como, p. ej., el desbordamiento del producto debido a una instalación o configuración incorrectas. La instalación, la conexión eléctrica, la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo de medida deben ser realizados por tanto exclusivamente por personal especializado y cualificado, teniendo además este personal preparado la autorización por parte del jefe de planta para realizar dichas tareas. El personal técnico debe haber leído y comprendido previamente el manual de instrucciones, comprometiéndose a seguirlas rigurosamente. No realice ninguna reparación ni modificación en el equipo que no esté expresamente permitida en el manual de instrucciones.

1.3 Fiabilidad y seguridad del proceso

Es preciso tomar medidas de monitorización adicionales para asegurar la fiabilidad y la seguridad del proceso durante la configuración, comprobación y tareas de mantenimiento del dispositivo.

Zonas con peligro de explosión

Los sistemas de medición aptos para zonas con peligro de explosión se suministran con una "documentación Ex", que forma *parte integrante* del presente manual. Es indispensable que cumpla rigurosamente las instrucciones de instalación y las especificaciones indicadas en dicha documentación complementaria.

- Asegúrese de que todo el personal esté debidamente cualificado.
- Observe las especificaciones indicadas en el certificado, así como las normas nacionales establecidas al respecto.

1.4 Notas sobre convenciones de seguridad y símbolos

Con el fin de destacar los procedimientos importantes para la seguridad y otros alternativos, se han utilizado en este manual los convenios siguientes, indicando los símbolos correspondientes en el margen del texto.

Convenios de seguridad	
	¡Peligro! Con "peligro" se señalan actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden causar daños personales, destruir el equipo o implicar situaciones que arriesgan la seguridad
	¡Atención! Con "atención" se señalan actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden causar daños personales u originar un funcionamiento incorrecto del instrumento
	¡Nota! Con "nota" se señalan actividades o procedimientos que, si no se realizan correctamente, pueden influir indirectamente sobre el funcionamiento del equipo o activar una respuesta inesperada del mismo
Protección contra explosiones	
	Equipo con certificación de aptitud para uso en zonas con peligro de explosión Si el equipo presenta este símbolo en la placa de identificación, entonces puede instalarse en una zona con peligro de explosión
	Zona con peligro de explosión Símbolo utilizado en planos para indicar las zonas con peligro de explosión. Los equipos instalados en zonas clasificadas como "zonas con peligro de explosión", así como los cables que pasen por dichas zonas, deben satisfacer el tipo de protección señalado.
	Zona segura (zona sin peligro de explosión) Símbolo utilizado en planos para indicar, en caso necesario, las zonas que no presentan ningún peligro de explosión. Si un equipo está ubicado en una zona segura pero sus salidas pasan por una zona con peligro de explosión, entonces el equipo debe poseer también el certificado de aptitud para zonas con peligro de explosión
Símbolos eléctricos	
	Tensión continua Un terminal al que se puede aplicar una corriente o tensión continuas o que suministra una tensión o corriente continuas
	Tensión alterna Un terminal al que se puede aplicar una corriente o tensión alternas o que suministra una tensión o corriente alternas
	Borna de tierra Una borna que para el operario ya está conectado a tierra por medio de un sistema de puesta a tierra
	Terminal de puesta a tierra de protección Un terminal que debe conectarse a tierra antes de efectuar cualquier otra conexión con el equipo
	Conexión equipotencial (puesta a masa) Una conexión hecha con el sistema de puesta a tierra de la planta y que puede consistir, p. ej., en un punto neutro de estrella o una línea equipotencial según la práctica de la empresa o las normas nacionales

2 Identificación

2.1 Placa de identificación

Made in Germany, D- 79689 Maulburg

Prosonic T **Endress+Hauser**

Order Code: IP68

Ident.-No.:

Ser.No.:

14 ... 35 V DC 0.8 W
2-wire

4 ... 20 mA

X = if modification see sep. label

Dat/Insp.: 250002891--

6

4

5 Patents

L00-FMU130xxx-18-00-00-xx-001

1: Código de pedido; **2:** N° de ident.; **3:** Número de serie; **4:** Identificación según la directiva 94/9/UE e identificación del tipo de protección (sólo para variantes del equipo que tienen certificación); **5:** referencia a la documentación complementaria que es relevante para la seguridad (sólo para variantes del equipo con certificación); **6:** Tensión de alimentación

2.2 Estructura de pedido del producto

No se indican las versiones que se excluyen mutuamente.

10	Certificado:	
	AA	Zona no peligrosa
	BB	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6
	IB	IEC zona Ex 0/1, Ex ia IIC T6 Ga/Gb
	NB	NEPSI zona 0/1, Ex ia IIC T6 Ga/Gb
	TA	TIIS Ex ia IIC T4
	8A	Propósito general CEC/NEC
	8C	CEC/NEC IS Cl.I Div.1 Gr.A-D
	99	Versión especial
20	Indicador; Configuración:	
	G	W/o; únicamente mediante Commubox + adaptador FXA291 de ToF
	h	Indicación de la curva envolvente en campo; botón
	Y	Versión especial
30	Conexión eléctrica:	
	E	Prensaestopas M20, IP68
	F	Rosca G1/2, IP68
	G	Rosca NPT1/2, IP68
	Y	Versión especial
40	Sensor; Rango máximo; Distancia de bloqueo:	
	AA	1-1/2"; 5 m líquido / 2 m sólido; 0.25m20
	AB	2; 8 m líquido / 3,5 m sólido; 0.35m20
	YY	Versión especial
50	Conexión a proceso:	
	GGF	Rosca ISO228 G1-1/2, PP
	GHF	Rosca ISO228 G2, PP
	RGF	Rosca ANSI MNPT1-1/2, PP
	RHF	Rosca ANSI MNPT2, PP
	YYY	Versión especial
620	Accesorios adjuntados:	
	RA	Brida UNI 2"/DN50/50, PP, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 2" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 50
	RB	Brida UNI 2"/DN50/50, PVDF, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 2" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 50
	RC	Brida UNI 2"/ DN50/50, 316L, máx. 3 bar abs. 44 psia, apta para 2" 150 lbs / DN50 PN16 / 10K 50
	RD	Brida UNI 3"/DN80/80, PP, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 3" 150 lbs / DN80 PN16 / 10K 80
	RE	Brida UNI 3"/DN80/80, PVDF, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 3" 150 lbs /DN80 PN16 / 10K 80
	RF	Brida UNI 3"/DN80/80, 316L, máx. 3 bar abs. 44 psia, apta para 3" 150 lbs / DN80 PN16 / 10K 80
	RG	Brida UNI 4"/DN100/100, PP, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
	RH	Brida UNI 4"/DN100/100, PVDF, máx. 3bar abs./44 psia, apta para 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
	RI	Brida UNI 4"/DN100/100, 316L, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
	R9	Versión especial
895	Marcado:	
	Z1	Etiqueta (TAG), veáanse las especificaciones adicionales.

Puede rellenar las opciones de cada característica en la tabla siguiente. Las opciones cumplimentadas proporcionan el código de pedido completo.

	10	20	30	40	50	620	895
FMU30 -							

2.3 Alcance del suministro

2.3.1 Instrumento y accesorios

- Instrumento conforme a la versión indicada en el pedido
- Instrucciones abreviadas KA1054F; documentación adicional en el CD-ROM suministrado
- Para versiones de instrumento con certificado: Instrucciones de seguridad, esquemas de instalación o control
- Contratuerca (PC) opción 50, versiones GGF/GHF → 7 "Estructura de pedido del producto"
- Anillo obturador (EPDM) opción 50 → 7 "Estructura de pedido del producto"
- Prensaestopas M20x1,5: prensaestopas:
 - Los prensaestopas se suministran ya montados.

2.3.2 Documentación suministrada

Instrucciones abreviadas (KA290F)

La documentación se suministra con el dispositivo. Véase la cubierta del compartimento de terminales.

Instrucciones abreviadas (KA1054F)

Para la puesta en marcha rápida del dispositivo. Las instrucciones se adjuntan al dispositivo. Se puede acceder a la documentación adicional en el CD-ROM suministrado.

La documentación está asimismo disponible vía Internet → www.endress.com → Download.

Manual de instrucciones (BA387F, el presente documento)

Este documento describe la instalación y puesta en marcha del instrumento. El menú de configuración incluye todas las funciones que son necesarias para las tareas estándar de medición. **No** contempla las funciones adicionales. se puede consultar este documento en formato pdf en el CD-ROM suministrado.

La documentación está asimismo disponible vía Internet → www.endress.com → Download.

Descripción de las funciones del instrumento (BA388F)

Comprende una descripción detallada de todas las funciones del instrumento. Se puede consultar este documento en formato pdf en el CD-ROM suministrado.

Instrucciones de seguridad

Las instrucciones adicionales de seguridad (XA, ZE, ZD) se suministran junto con los instrumentos de versión con certificado. En la placa de identificación podrá encontrar el nombre de las instrucciones de seguridad que corresponden a su equipo.

2.4 Certificados

Marca CE, declaración de conformidad

El instrumento ha sido diseñado para satisfacer los requisitos de seguridad más recientes, ha sido sometido a pruebas de verificación, y ha salido de fábrica en las condiciones en las que su manejo y funcionamiento son completamente seguros. El instrumento satisface las normas y disposiciones pertinentes, que se enumeran en la declaración de conformidad de la UE, y cumple por tanto los requisitos legales de las directivas de la UE. Endress+Hauser confirma que el instrumento ha pasado satisfactoriamente las pruebas correspondientes adhiriendo al mismo la marca CE.

2.5 Marcas registradas

FieldCare®

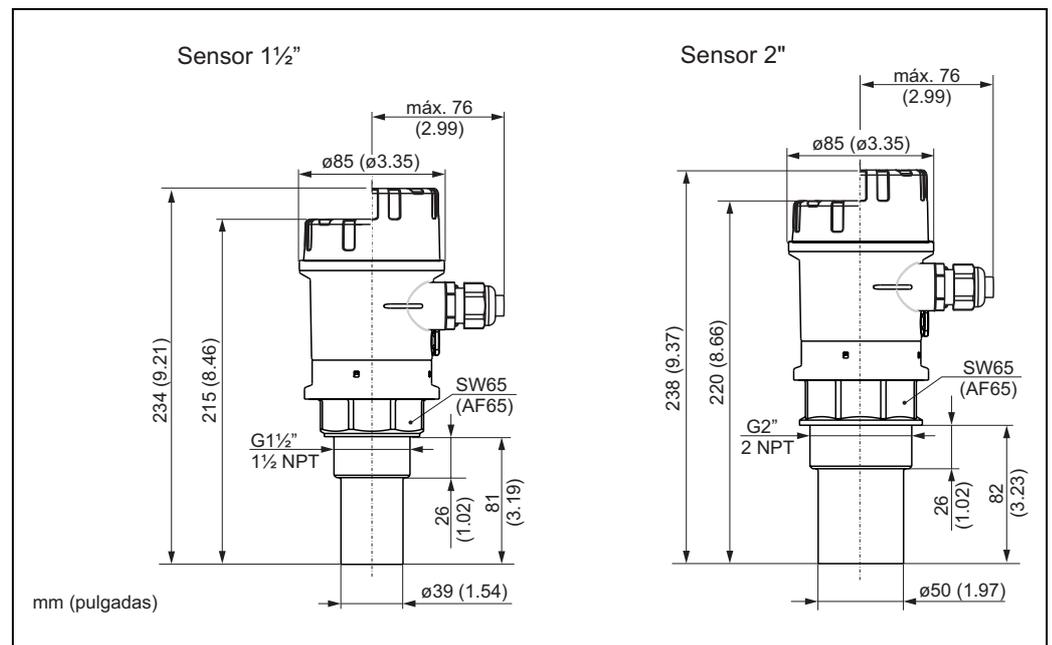
Marca registrada de Endress+Hauser Process Solutions AG.

PulseMaster®

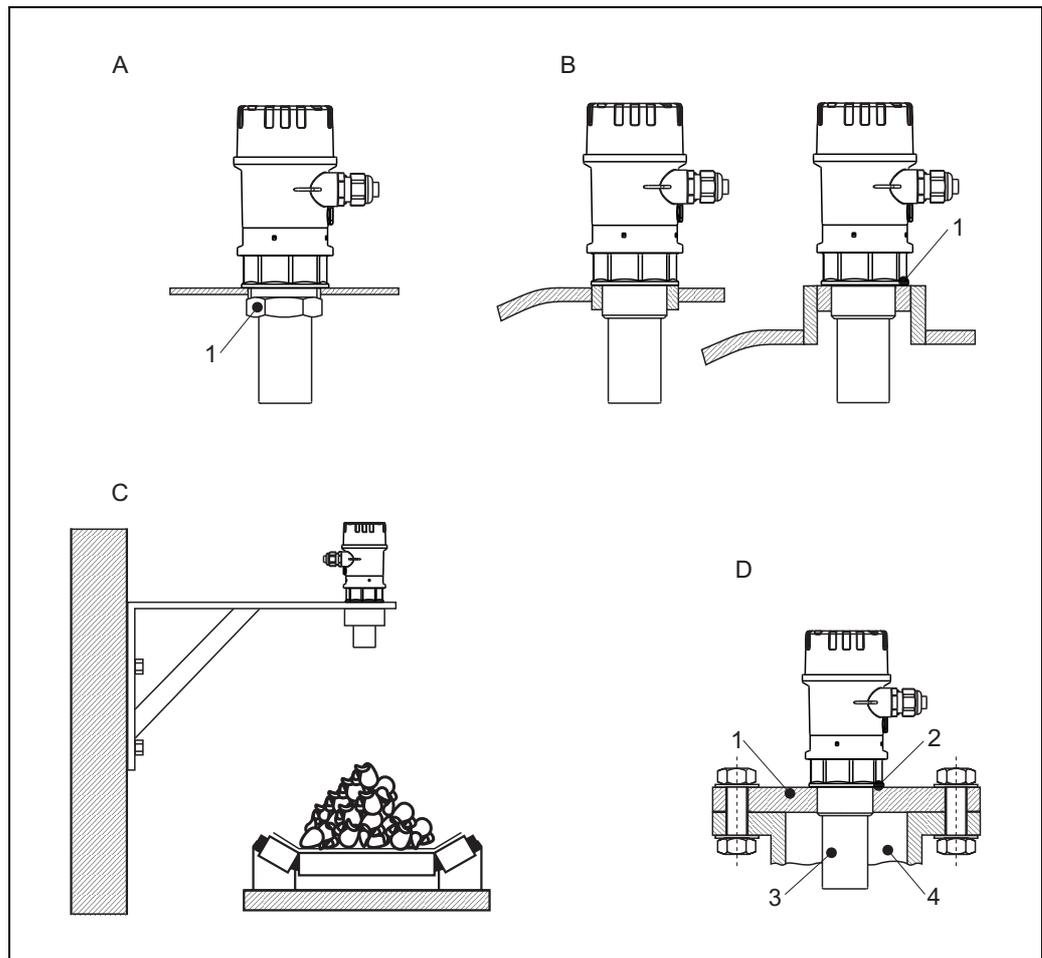
Marca registrada de la empresa Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Maulburg, Alemania

3 Instalación

3.1 Diseño; dimensiones



3.2 Variantes de instalación



L00-FMU130xxx-17-00-00-xx-002

A: Instalación con contratuerca (1: contratuerca (PC) suministrada para equipos con G 1½" y G 2")

B: Instalación con casquillo (1: anillo obturador (EPDM) suministrado)

C: Instalación con escuadra de fijación

D: Instalación con brida adaptadora

1: brida adaptadora

2: anillo obturador (EPDM) suministrado

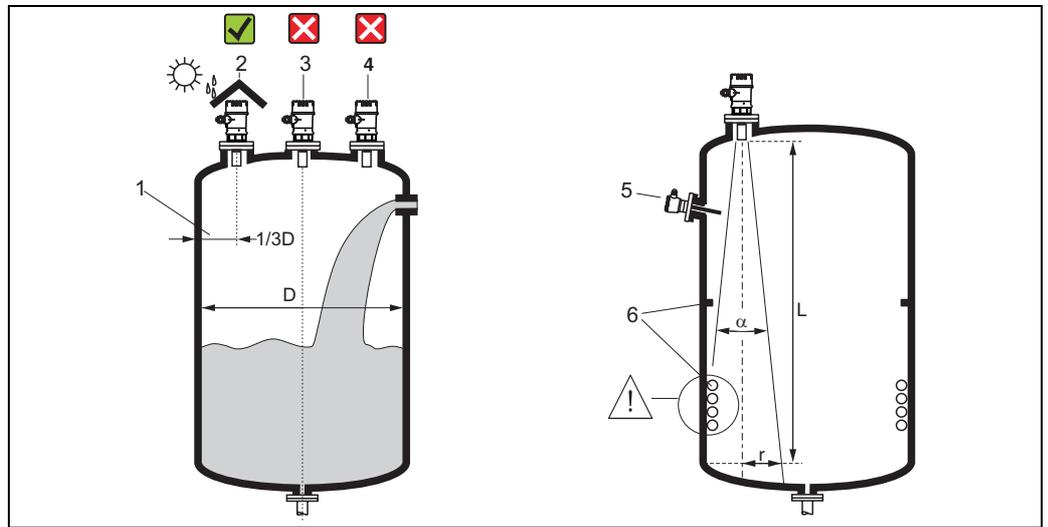
3: sensor

4: tubuladura

Para escuadra de fijación o brida adaptadora → 42, "Accesorios".

3.3 Condiciones de instalación

3.3.1 Condiciones de instalación para la medición del nivel



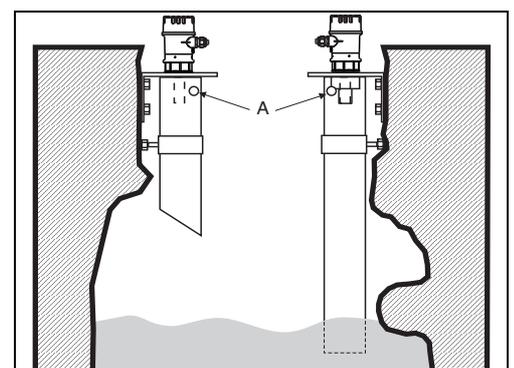
L00-FMU30xxx-17-00-00-xx-005

- No instale el sensor en el centro del depósito (3). Se recomienda que deje entre el sensor y la pared del depósito (1) una separación que corresponda a $1/3D$ del diámetro del depósito.
- Proteja el dispositivo contra la radiación solar o la lluvia (2).
- Evite que se realicen mediciones a través de la cortina de producto (4).
- Para aplicaciones en las que surgen haces de conos de sólidos granulados, alinee la membrana del sensor en ángulo recto respecto a la superficie.
- Asegúrese de que los dispositivos (5), como transmisores de proceso, sensores de temperatura, etc., no se encuentren dentro del ángulo α del haz emitido. En particular, los dispositivos simétricos (6), como serpentines calefactores, obstáculos, etc., pueden ejercer una influencia notable sobre las medidas.
- No instale nunca en un mismo depósito dos dispositivos de medición ultrasónica, debido a que las dos señales pueden interferir mutuamente.
- Para determinar de forma aproximada el rango de detección, considere un ángulo de emisión α de 3 dB.

Sensor	α	$L_{\text{máx}}$	$r_{\text{máx}}$
1½"	11°	5 m (16 ft)	0,48 m (1,6 ft)
2"	11°	8 m (26 ft)	0,77 m (2,5 ft)

3.3.2 Instalación en pozos estrechos

En el caso de realizar la instalación en un pozo estrecho con señales importantes de eco de interferencia, se recomienda que utilice un tubo tranquilizador (p. ej. una tubería de PE o de PVC para aguas residuales) y tenga un diámetro mínimo de 100 mm (3,94 pulgadas). Asegúrese de que la tubería se encuentre libre de sedimentos. Limpie la tubería regularmente en caso necesario.



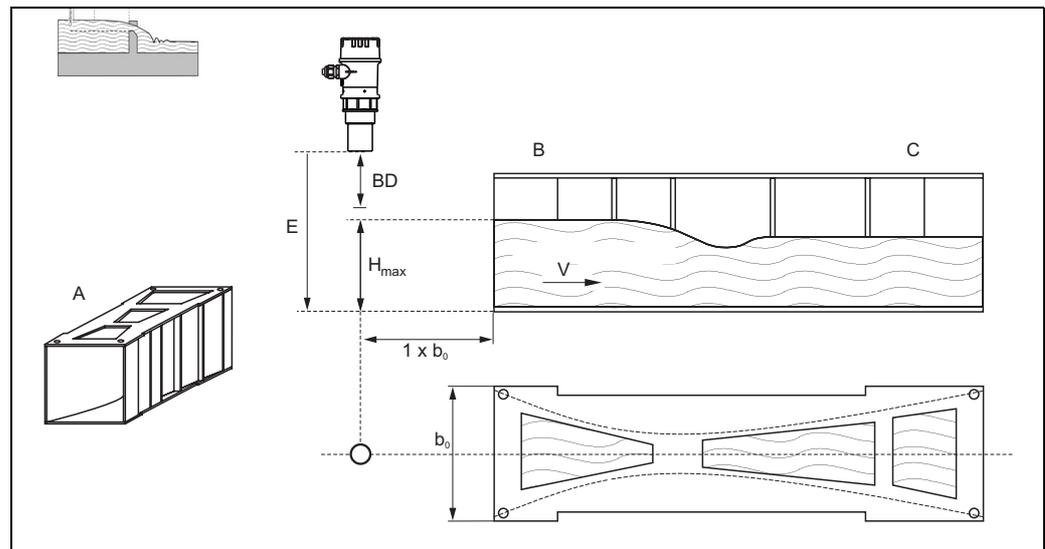
L00-FMU30xxx-17-00-00-xx-010

A: Hueco de ventilación

3.3.3 Condiciones de instalación para mediciones de caudal

- Instale el dispositivo en el lado de entrada (B) y por encima y lo más cerca posible del nivel máximo del agua $H_{m\acute{a}x}$ (tenga en cuenta la distancia de bloqueo BD).
- Sitúe el instrumento en el centro del canal o vertedero.
- Alinee el sensor de tal forma que su membrana quede paralela a la superficie del agua.
- Mantenga la distancia de instalación en el canal o vertedero.

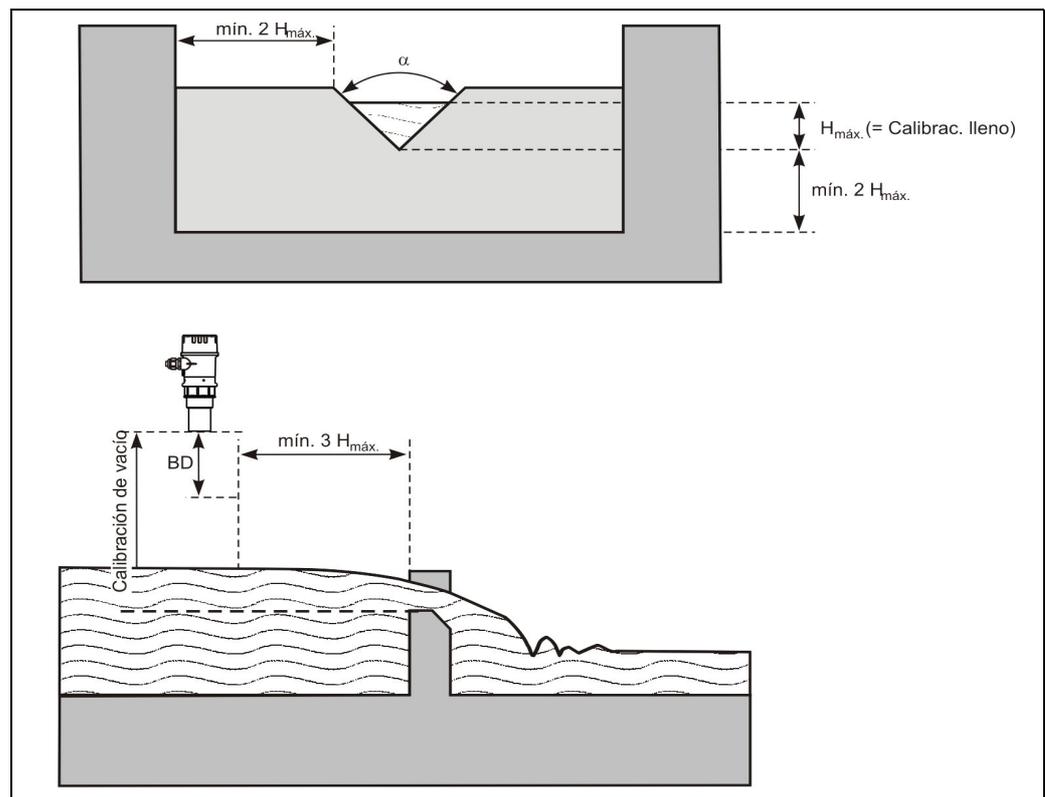
Ejemplo: canal abierto de Khafagi-Venturi



L00-FMU30xxx-17-00-00-xx-003

A: Canal abierto de Khafagi-Venturi B: Caudal de entrada; C: Caudal de salida; E: Calibración de vacío; V: Dirección de flujo

Ejemplo: vertedero triangular

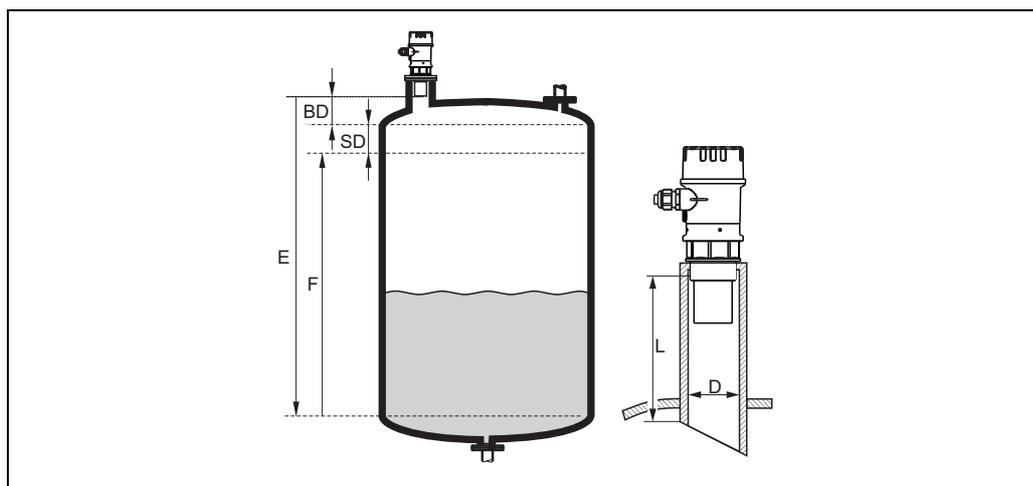


L00-FMU30xxx-17-00-00-en-012

3.4 Rango de medida

3.4.1 Distancia de bloqueo, montaje con tubuladura

Instale el instrumento a una altura suficiente para impedir que se sobrepase la distancia de bloqueo BD, incluso cuando se alcance el nivel de llenado máximo. Utilice una tubuladura si le resulta imposible respetar de alguna otra forma la distancia de bloqueo. La superficie interna de la tubuladura ha de ser completamente lisa y no debe presentar rebordes salientes, ni juntas soldadas. En particular, no debe haber ninguna protuberancia en el interior del extremo de la tubuladura que está junto al depósito. Tenga en cuenta los límites especificados para el diámetro y la longitud de la tubuladura. Para minimizar la incidencia de factores perturbadores, recomendamos que utilice una tubuladura que presente un extremo inferior biselado (idealmente a 45°).



BD: distancia de bloqueo **SD:** distancia de seguridad; **E:** calibración de vacío; **F:** calibración de lleno (span); **D:** diámetro de la tubuladura; **L:** longitud de la tubuladura

Diámetro de la tubuladura	Longitud máxima de la tubuladura mm (pulgadas)	
	Sensor 1 ½ "	Sensor 2
DN50/2"	80 (3,15)	
DN80/3"	240 (9,45)	240 (9,45)
DN100/4"	300 (11,8)	300 (11,8)
DN150/6"	400 (15,7)	400 (15,7)
DN200/8"	400 (15,7)	400 (15,7)
DN250/10"	400 (15,7)	400 (15,7)
DN300/12"	400 (15,7)	400 (15,7)
Ángulo del haz α	11°	11°
Distancia de bloqueo / m (ft)	0,25 (0,8)	0,35 (1,1)
Rango máx. / m (ft) en líquidos	5 (16)	8 (26)
Rango máx. / m (ft) en sólidos	2 (6,6)	3,5 (11)



¡Atención!

El equipo puede funcionar incorrectamente si no se respeta la distancia de bloqueo.



¡Nota!

Con el fin de avisar que el nivel se acerca a la distancia de bloqueo, es posible especificar una distancia de seguridad (DS). Si el nivel está dentro de la distancia de seguridad, el instrumento emite un aviso o un mensaje de alarma.

3.4.2 Distancia de seguridad

Cuando el nivel alcanza la distancia de seguridad SD, el equipo conmuta al estado de alarma o advertencia. La magnitud de DS puede fijarse a voluntad en la función "**Distancia seguridad**" (015). La función "**en distancia seguridad**" (016) define cómo ha de reaccionar el equipo cuando el nivel se sitúa dentro de la distancia de seguridad.

Puede escoger entre tres opciones posibles:

- **Advertencia:** el equipo emite un mensaje de error, pero sigue midiendo.
- **Alarma:** el equipo emite un mensaje de error. La señal de salida toma el valor definido en la función "**Salida en alarma**" (011) (MÁX, MÍN, valor usuario o mantener el último valor). Cuando el nivel desciende y se sitúa por debajo de la distancia de seguridad, el equipo vuelve a medir otra vez.
- **Automantenimiento:** el equipo reacciona como en el caso de una alarma. Sin embargo, la situación de alarma se mantiene cuando el nivel vuelve a situarse por debajo de la distancia de seguridad. El equipo sólo vuelve a medir si el usuario cancela la alarma mediante la función "**Accept. alarma**" (017).

3.4.3 Rango

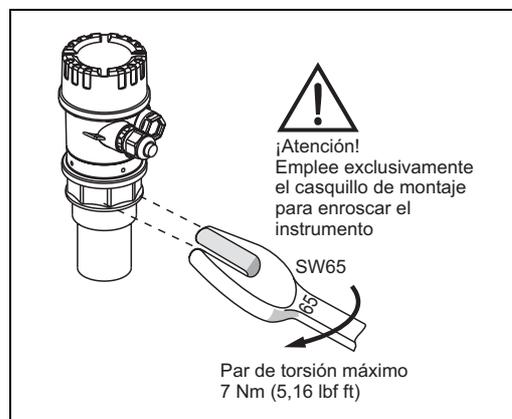
El rango del sensor depende de las condiciones de medición. Para una evaluación aproximada, consulte la información técnica TI440F/00/en. En el diagrama presentado a continuación se indica el rango máximo (para buenas condiciones de medición).

Sensor	Rango máximo
1½"	5 m (16 ft)
2"	8 m (26 ft)

3.5 Observaciones para la instalación

Enrosque el instrumento al casquillo de montaje con la tuerca utilizando una llave de tuercas 65AF.

Par de torsión máximo: 7 Nm (5,16 lbf ft).



L00-FMU30xxx-17-00-00-en-009

3.6 Verificación de la instalación

Una vez instalado el equipo, conviene que realice las siguientes comprobaciones:

- ¿El equipo presenta algún daño (inspección visual)?
- ¿El equipo satisface las especificaciones del punto de medida relativas a temperatura de proceso, presión de proceso, temperatura ambiente, rango de medida, etc.?
- Si viene al caso: ¿El número y etiquetado del punto de medida son los correctos (inspección visual)?
- ¿El equipo de medición se encuentra adecuadamente protegido contra la lluvia y radiación solar?
- ¿Los prensaestopas están todos bien apretados?
- Tras alinear el cabezal, verifique el estado de la junta junto a la tubuladura o brida.

4 Cableado

4.1 Conexión eléctrica



¡Atención!

Antes de conectar el instrumento, tenga por favor en cuenta lo siguiente:

- La fuente de alimentación debe corresponder a los datos indicados en la placa de identificación.
- Desconecte la fuente de alimentación antes de conectar el instrumento.
- Conecte el terminal para continuidad de potencial a la borna de tierra del dispositivo antes de conectar el instrumento. → 17, "Compensación de potencial".

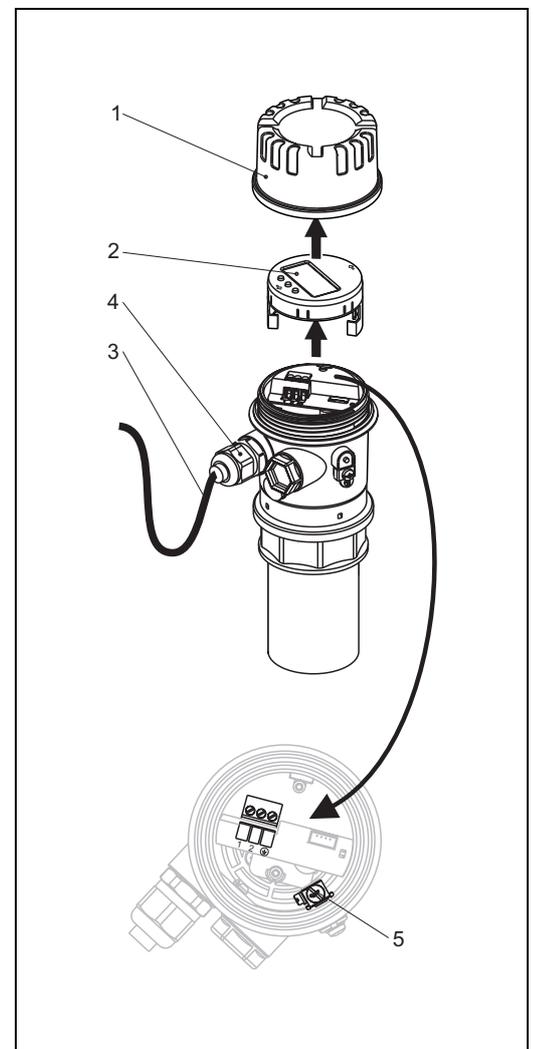


¡Peligro!

Si va a utilizar el sistema de medición en una zona con peligro de explosión, asegúrese de cumplir todas las normas nacionales así como las especificaciones indicadas en las instrucciones de seguridad (XA). Asegúrese de utilizar el prensaestopas indicado.

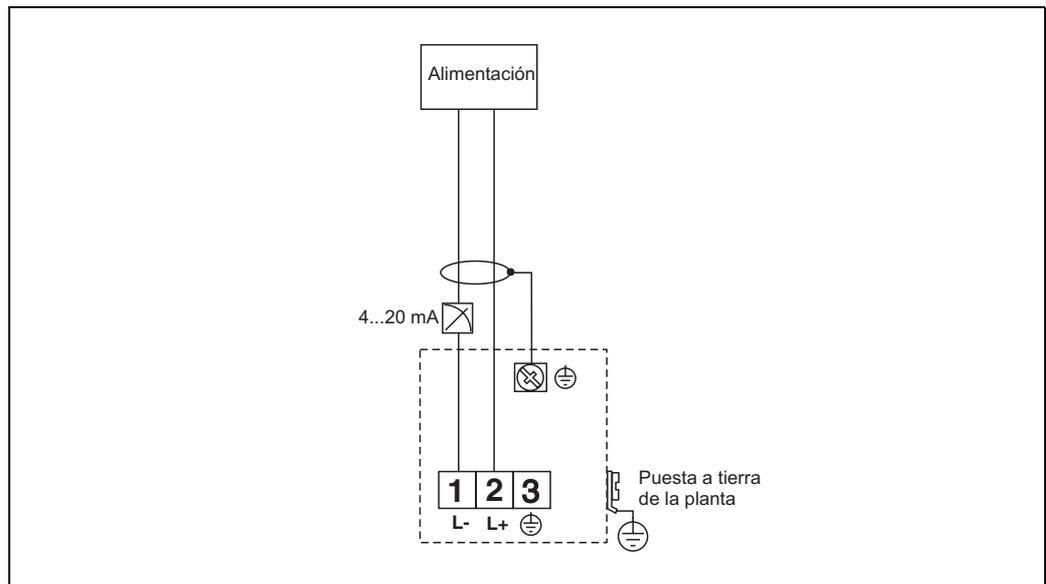
4.1.1 Cableado

1. Desensrosque la tapa frontal (1) del cabezal.
2. Separe el indicador (2), si es que hay uno.
3. Pase el cable (3) por el prensaestopas (4).
- ¡Atención!
 Si es posible, inserte el cable desde arriba y forme con él un bucle por el que se escurra fácilmente la condensación, evitándose así la entrada de humedad.
4. Conecte el blindaje del cable con la borna de tierra (5) que se encuentra en el compartimento de terminales.
5. Realice las conexiones según la asignación de terminales, → 16, "Conexión de terminales".
6. Apriete el prensaestopas (4).
7. Inserte el indicador (2), si es que hay uno.
8. Enrosque la tapa frontal del cabezal (1).
9. Conecte la fuente de alimentación.



L00-FMU30xxx-04-00-00-xx-008

4.2 Conexionado



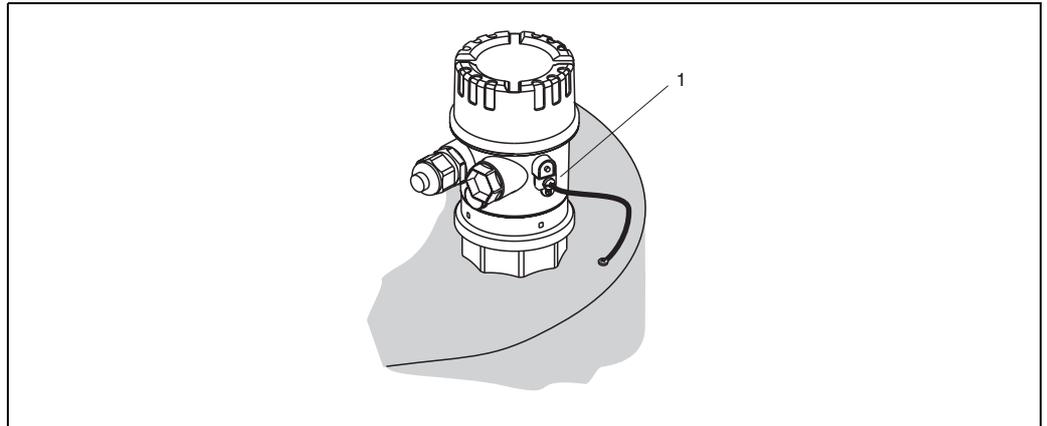
100-FMU30xxx-04-00-00-en-015

4.3 Tensión de alimentación

Los siguientes valores son las tensiones que se aplican directamente entre los terminales del instrumento:

Consumo de corriente	Tensión de terminales mínima	Tensión de terminales máxima
4 mA	14 V	35 V
20 mA	8 V	35 V

4.4 Compensación de potencial



L00-FMU30xxx-17-00-00-xx-014

1: borna externa de puesta a tierra del transmisor

Conecte la conexión equipotencial a la borna externa de puesta a tierra del transmisor.



¡Atención!

En el caso de las aplicaciones Ex, la puesta a tierra del instrumento debe realizarse únicamente por el lado del sensor. Otras instrucciones de seguridad se encuentran en la documentación suplementaria dedicada exclusivamente a aplicaciones en zonas con peligro de explosión.



¡Nota!

Debido a que el cabezal está separado del depósito por el sensor plástico, pueden producirse señales interferentes si no se ha conectado apropiadamente la línea de compensación de potencial. Para que la compatibilidad electromagnética sea óptima, conviene que la línea de compensación de potencial sea lo más corta posible y presente una sección transversal de por lo menos 2.5 mm^2 (14 AWG).

Si con las condiciones de instalación que dispone, cabe esperar una mayor presencia de interferencias electromagnéticas, recomendamos que utilice una cinta de conexión a tierra.

4.5 Verificación del conexionado

Una vez realizadas las conexiones del equipo, proceda con las siguientes comprobaciones:

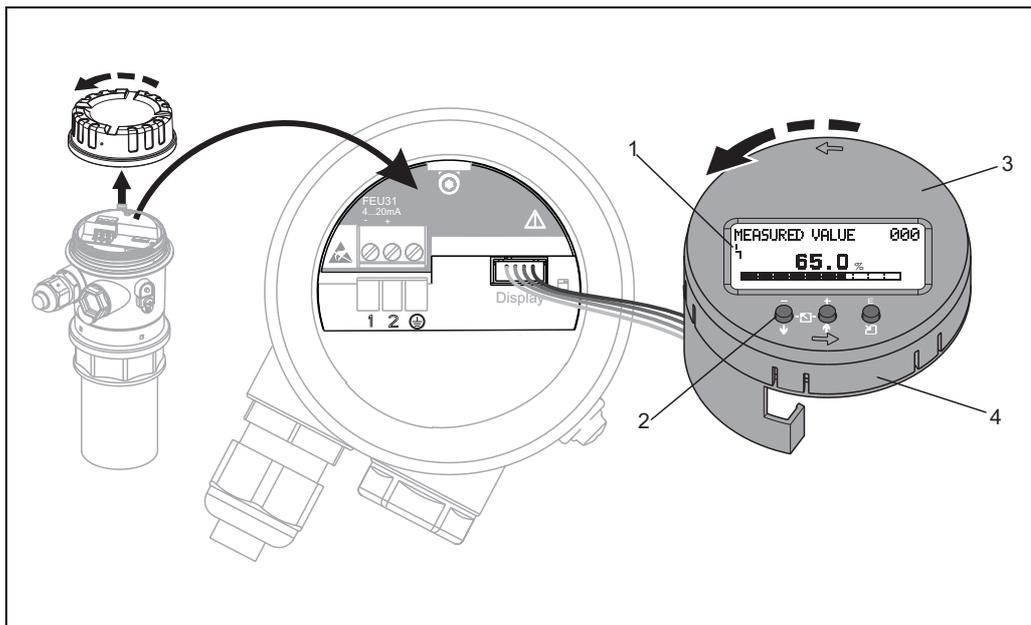
- Los terminales ¿están todos correctamente conectados?
- ¿El prensaestopas está bien apretado?
- La tapa frontal del cabezal ¿está bien enroscada?
- Si se trata de una versión con fuente de alimentación, el indicador ¿presenta alguna indicación?

5 Operaciones de configuración

5.1 Elementos de indicación y configuración

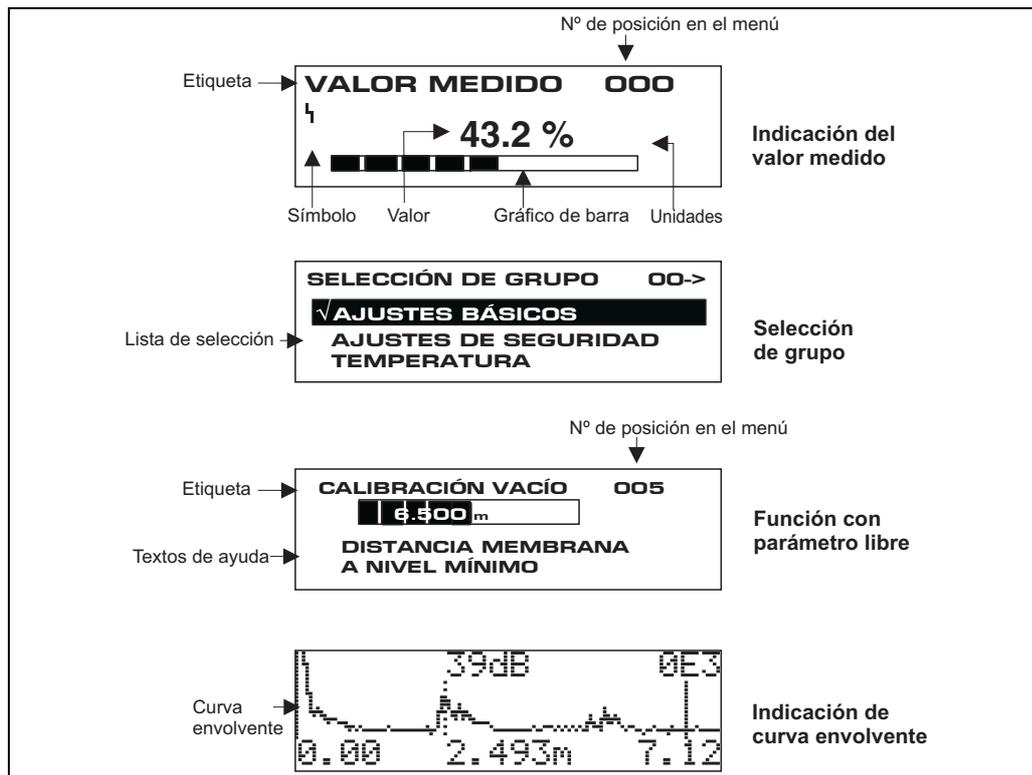
5.1.1 Indicador local

El módulo LCD para la indicación y configuración se encuentra debajo de la cubierta del cabezal. El valor medido puede observarse directamente a través de la ventanilla de cristal de la cubierta del cabezal. Pero para configurar el equipo, tendrá que abrir la cubierta.



1: Símbolo de indicación; 2: Teclas de función; 3: Indicador (girable); 4: Módulo enchufable

5.1.2 Presentación de las indicaciones



L00-FMU13xxxx-07-00-00-en-002

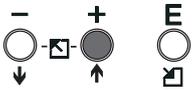
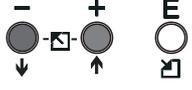
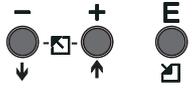
En la presentación de valores medidos, el gráfico de barra describe la salida. El gráfico de barra está subdividido en 10 segmentos de barra. Cada segmento de barra representa un cambio del 10% del span ajustado.

5.1.3 Símbolos en el indicador

En la tabla siguiente se describen los distintos símbolos que pueden aparecer en el indicador de cristal líquido:

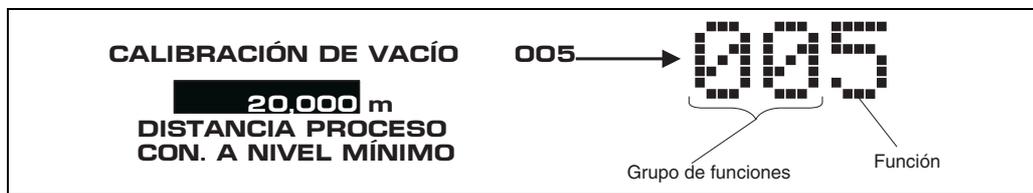
Símbolo	Significado
	SÍMBOLO_ALARMA Este símbolo de alarma aparece siempre que el instrumento se encuentra en un estado de alarma. Si el símbolo parpadea, indica un aviso.
	SÍMBOLO_BLOQUEO Este símbolo de bloqueo aparece cuando el instrumento está bloqueado, es decir, no admite ninguna entrada.

5.1.4 Función de las teclas

Tecla(s) (Las teclas a pulsar se visualizan en gris.)	Significado
	<p>Navegación ascendente en la lista de selección Cambia el valor numérico dentro de una función</p>
	<p>Navegación descendente en la lista de selección Cambia el valor numérico dentro de una función</p>
	<p>Desplazarse hacia la izquierda en un grupo funcional</p>
	<p>Desplazarse hacia la derecha en un grupo funcional; confirmar.</p>
 <p style="text-align: center;">o</p> 	<p>Ajuste del contraste del indicador de cristal líquido</p>
	<p>Bloqueo / desbloqueo del hardware Si el hardware está bloqueado, el instrumento no puede configurarse mediante el indicador o comunicación El hardware sólo puede desbloquearse mediante el indicador. Deberá introducir para ello un parámetro de desbloqueo.</p>

5.2 Códigos de las funciones

Para facilitar la orientación en el menú, el indicador visualiza un número de posición para cada función.



100-FMU4xxxx-07-00-00-en-001

Los dos primeros dígitos hacen referencia al grupo funcional:

- Ajustes básicos 00
- Ajustes seguridad 01
- Temperatura 03

...

El tercer dígito sirve para enumerar las distintas funciones del grupo funcional:

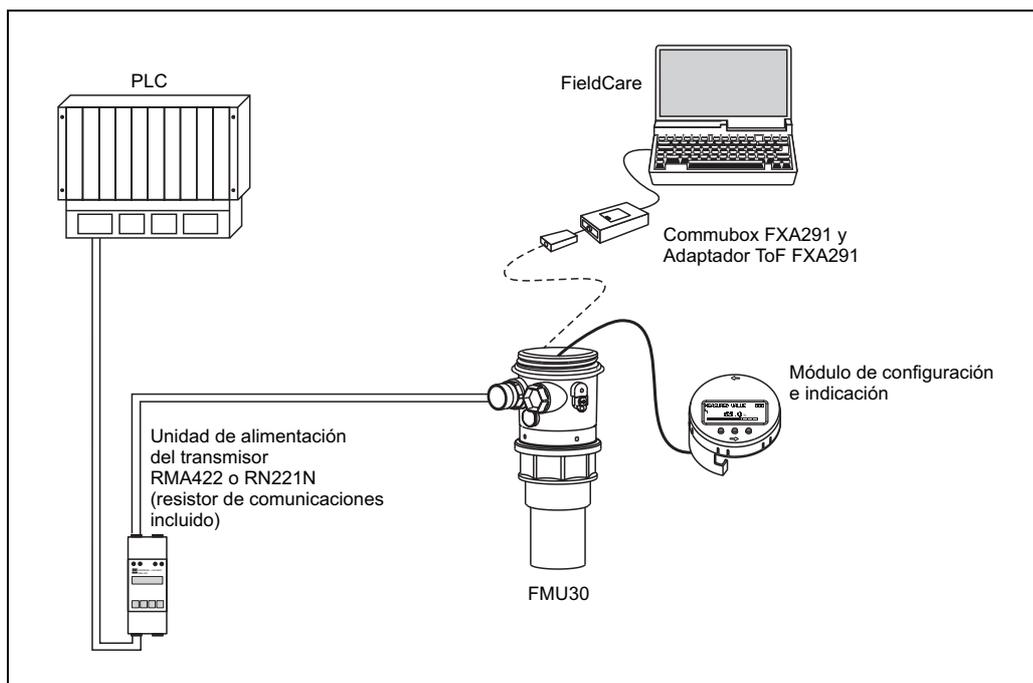
- Ajustes básicos 00 → ■ Forma depósito 002
- Propiedades medio 003
- Cond. proceso 004

...

En adelante, tras el nombre descriptivo de cada función, se especificará siempre entre paréntesis su número de posición (por ejemplo, "forma depósito" (002)).

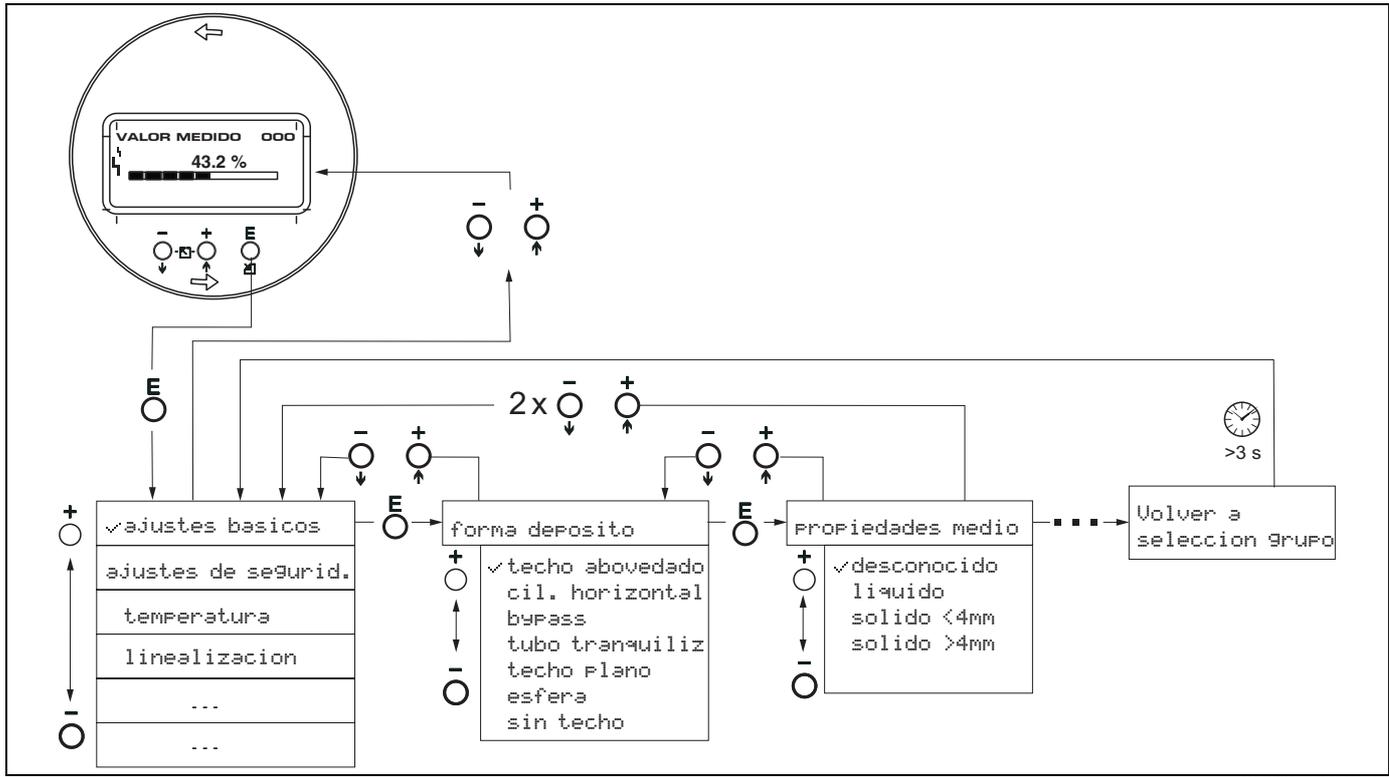
5.3 Modos de configuración

El sistema de medición completo consta de:



100-FMU30xxx-14-00-00-en-008

5.4 Configuración utilizando el indicador en campo



L00-FMU30xxx-19-00-00-en-018

1. Pase de la presentación de valor medido a la de **selección de grupo** pulsando E.
2. Pulse - o + para seleccionar el **grupo funcional** requerido y confirme la selección pulsando E. La selección activada aparece indicada con un ✓ delante del texto del menú.
3. Active el modo de edición mediante + o - .

Menús de selección

- a. Seleccione mediante - o + el **parámetro** requerido de la **función** seleccionada.
- b. E confirma la selección; aparece un ✓ delante del parámetro seleccionado.
- c. E confirma el valor editado; el sistema sale del modo de edición.
- d. + y - interrumpe la selección; el sistema sale del modo de edición.

Edición de números y textos

- a. Pulse + o - para editar el primer carácter del **número / texto**.
 - b. E sitúa el cursor sobre el carácter siguiente; prosiga con a. hasta completar toda la entrada.
 - c. Si aparece el símbolo ↵ junto al cursor, pulse E para aceptar el valor introducido; el sistema sale del modo de edición.
 - d. Si aparece el símbolo ← junto al cursor, pulse E para retroceder al carácter anterior (p. ej., para corregir una entrada).
 - e. + y - interrumpe la selección; el sistema sale del modo de edición.
4. Pulse E para seleccionar la **función** siguiente.
 5. Pulse + y - una vez; volverá a la **función** anterior.
Pulse + y - dos veces; volverá a **selección grupo**.
 6. Pulse + y - para volver a la **presentación de valores medidos**.

5.5 Configuración empleando el FieldCare

El FieldCare es una herramienta de gestión de activos de planta basada en FDT que ha creado Endress+Hauser. Permite configurar todos los equipos inteligentes de campo que comprende la planta a la vez que permite su gestión. Proporciona, mediante el suministro de información de estado, un medio sencillo y eficaz para verificar el estado de los distintos componentes.

- Soporta Ethernet, HART, PROFIBUS, Fieldbus FOUNDATION, etc.
- Funciona con todos los equipos de Endress+Hauser
- Funciona con cualquier actuador, sistema de entrada/salida y sensor de terceros de otras empresas, siempre que dicho dispositivo soporte el estándar FDT
- Asegura la funcionalidad completa de todos los equipos dotados con DTMs
- Permite operaciones de perfil genérico con cualquier equipo fieldbus de terceros sin proveedor DTM

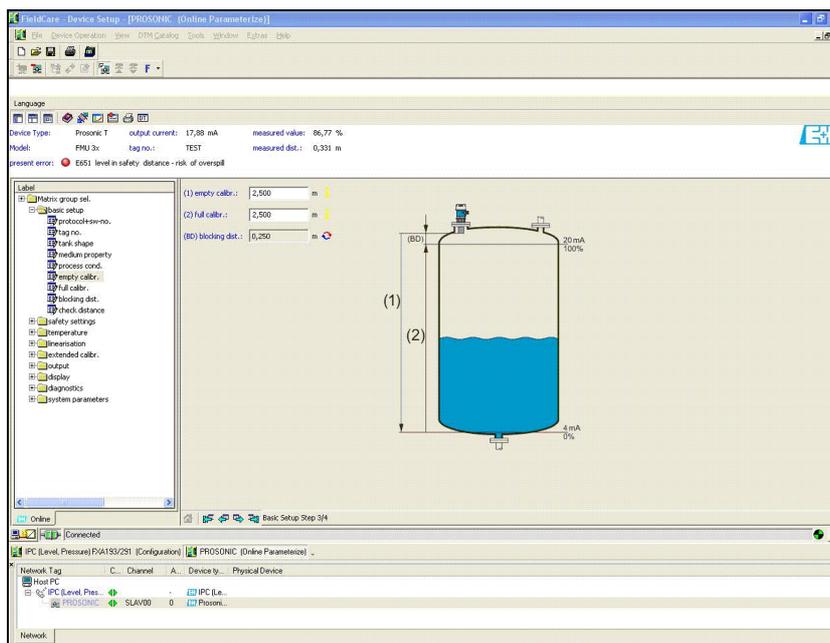
Conexión para el FMU30:

- Commubox FXA291 y adaptador ToF FXA291 (disponible como accesorio)

Empleo de las funciones siguientes:

- análisis de señales utilizando la curva envolvente
- tabla de linealización (creación, edición, importación y exportación con soporte gráfico)
- carga y almacenamiento en memoria de datos del instrumento (carga/descarga)
- documentación del punto de medida

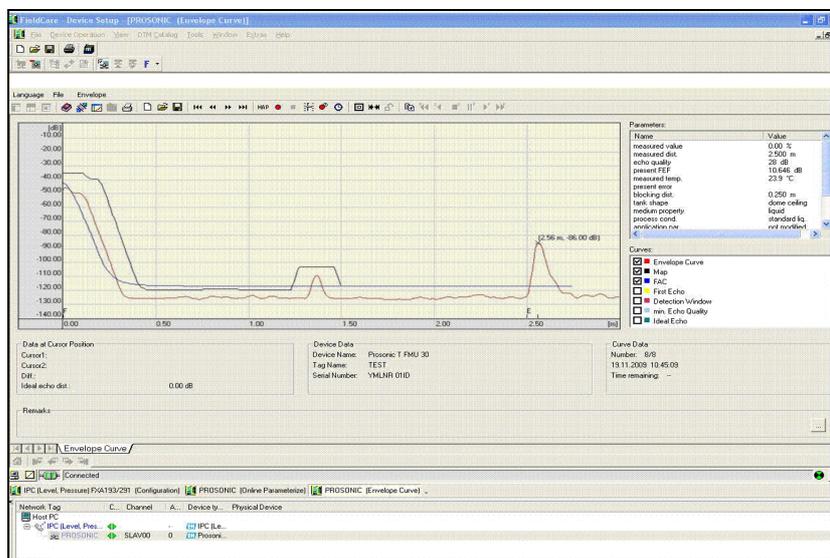
5.5.1 Puesta en marcha guiada por menú



- Puede encontrar los grupos funcionales y las funciones del equipo en la **barra de navegación**.
- Puede encontrar los campos de entrada de parámetros en la **ventana principal**.
- Si hace clic en el nombre de un parámetro, se abrirán unas **páginas de ayuda** que incluyen explicaciones concretas acerca de la entrada en cuestión.

5.5.2 Presentación de la curva envolvente

El FieldCare permite un análisis rápido y sencillo de la curva envolvente mediante el menú "Envolvente":



5.6 Bloquear/desbloquear la configuración

5.6.1 Bloqueo de seguridad del software

Introduzca el número ≠100 en la función "**parámetro desbloqueo**" (0A4) del grupo funcional "**diagnósticos**" (0A).

Aparece el símbolo . Ya no puede hacerse ninguna entrada más.

Si intenta modificar un parámetro, el equipo saltará a la función "**desbloquear parámetros**" (0A4). introduzca 100"

Ahora ya puede modificar los parámetros.

5.6.2 Bloqueo de seguridad del hardware

Pulse - y + y E simultáneamente.

Ya no puede hacerse ninguna entrada más.

Si intenta modificar un parámetro, aparecerá lo siguiente:

```
desbloq. matriz 0A4
E Hardware bloquead
```

L00-fmrx0a4-20-00-00-en-001

Pulse - y + y E simultáneamente. Aparece la función "**desbloquear parámetros**" (0A4).

Introduzca "100"

Ahora ya puede modificar los parámetros.



¡Nota!

El hardware bloqueado **sólo** puede desbloquearse mediante el indicador, pulsando de nuevo simultáneamente las teclas -, + y E. El hardware **no** puede desbloquearse mediante comunicación.

5.7 Recuperación de los ajustes de fábrica de los parámetros de usuario

Conviene recuperar los ajustes de fábrica de todos los parámetros de usuario siempre que se vaya a utilizar un equipo cuya historia se desconoce.

Efectos de un reset

- Todos los parámetros de usuario recuperan los ajustes de fábrica.
- **No se borra** la supresión de ecos interferentes definida por el usuario
- La linealización pasa a "**lineal**", pero se mantienen los valores de la tabla. La función "**linealización**" (041) del grupo funcional "**linealización**" (04) permite reactivar la tabla.

Para efectuar un reset o recuperar los ajustes de fábrica, introduzca el número "333" en la función "**reset**" (0A3) del grupo funcional "**diagnósticos**" (0A).



¡Atención!

Un reinicio puede producir problemas de medición. Por regla general, después de un reinicio debe hacerse una calibración básica.



¡Nota!

Los ajustes de fábrica de los parámetros se han indicado en negrita en la visión general del menú presentado en el anexo.

5.8 Reiniciar la supresión de señales de eco de interferencia (mapeado del depósito)

Conviene reiniciar la supresión de ecos interferentes (mapeado del depósito) siempre que:

- se utilice un equipo con historia desconocida
- se haya introducido una supresión de ecos inapropiada.

Proceda para ello de la forma siguiente:

1. Active el grupo funcional "**calibr. extendida**" (05) y luego la función "**selección**" (050).
2. Seleccione "**mapa extendido**"
3. Pase luego a la función "**mapa depósito usuario**" (055)
4. Seleccione
 - "**reset**" para borrar (reiniciar) la supresión de ecos interferentes.
 - "**inactiva**" para desactivar una supresión de ecos interferentes existente. La supresión de ecos se mantiene en memoria.
 - "**activa**" para reactivar una supresión de ecos interferentes existente.

6 Puesta en marcha

La puesta en marcha del instrumento se realiza en las etapas siguientes:

- Certificación de la instalación
- Activación del equipo
- Calibración básica
- Comprobación de la señal de medida mediante la curva envolvente

Los siguientes capítulos describen el proceso de puesta en marcha con el indicador en campo. La puesta en marcha efectuada con el software de configuración FieldCare se realiza idénticamente.

6.1 Activación del instrumento

Al conectar la fuente de alimentación, el equipo se pone en marcha empezando con una inicialización.

A continuación, aparecen durante un período de unos 5 segundos los siguientes datos:

- Tipo de equipo
- Versión del software

Pulse E para abandonar la presentación de estos datos.

Si se trata de la primera puesta en marcha, entonces el equipo le pedirá que seleccione el idioma con el que desea que aparezcan los textos del indicador. Idiomas disponibles:

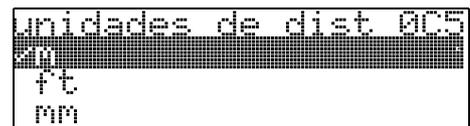
- Inglés
- Alemán
- Francés
- Español
- Italiano
- Holandés
- Japonés



L00-fmrx092-20-00-00-en-001

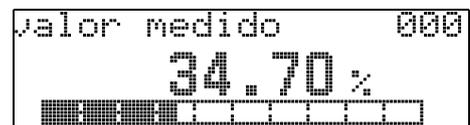
A continuación, el equipo le pedirá que seleccione la unidad de longitud con la que desea que se expresen las mediciones. Unidades de longitud disponibles:

- m
- pies
- mm
- pulgadas



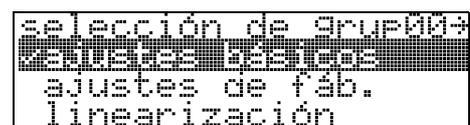
L00-fmrx005-20-00-00-en-001

El indicador presenta un valor medido. Este valor NO corresponde al nivel que se encuentra realmente en el depósito. Tiene que realizar primero una calibración básica.



L00-fmrx000-20-00-00-en-001

Pulse E para pasar a la selección de grupo. Pulse de nuevo E para iniciar la calibración básica.



L00-fmrx000-20-00-00-en-001

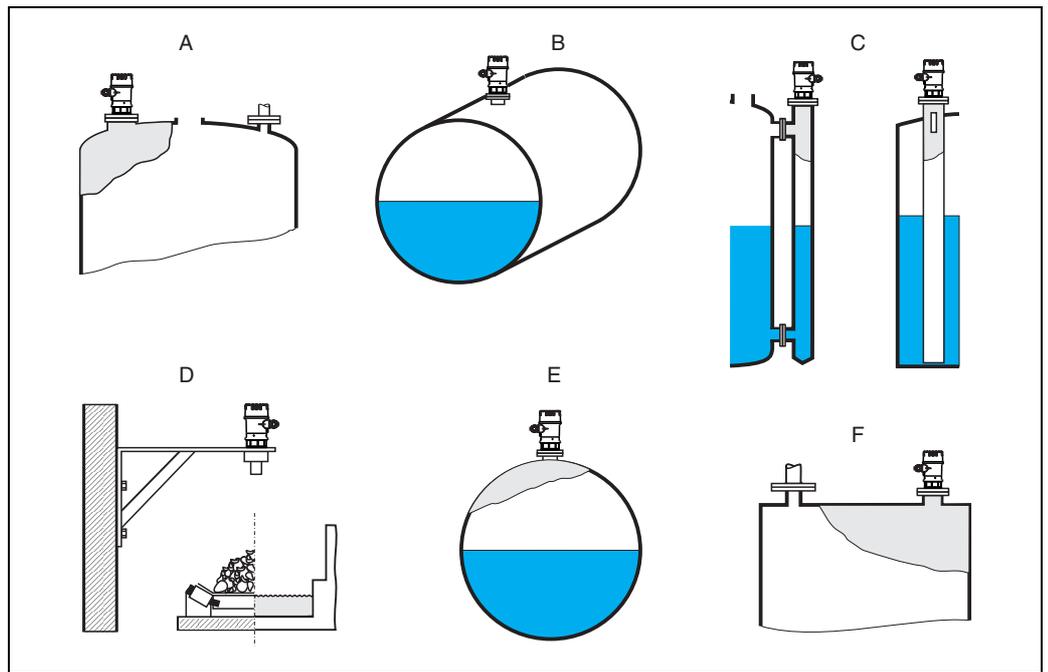
6.2 Calibración básica

El grupo de funciones "**Ajustes básicos**" (00) lista todas las funciones que se requieren para una medición estándar a fin de poner en marcha el instrumento. Una vez ha concluido la configuración de una función, la función siguiente aparece automáticamente. Una vez introducida la entrada para una determinada función, aparece automáticamente la función siguiente, y así sucesivamente podrá efectuar de forma guiada toda la calibración.

6.2.1 Ajustes del punto de medida

Función "forma depósito" (002)

Seleccione en esta función una de las siguientes opciones:



A: Techo abovedado

B: Cilindro horizontal

C: Bypass, tubo tranquilizador / tubería de guía ultrasónica

D: Sin techo, p. ej. zonas de vertido de basuras, galerías abiertas, canales, vertederos

E: Esférica

F: Techo plano

Función "propiedades medio" (003)

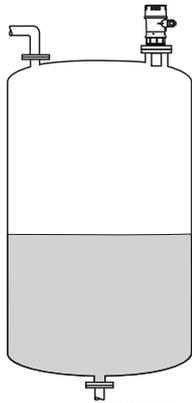
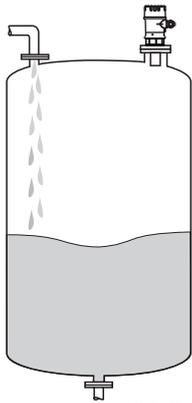
Especifique en esta función el tipo de medio.

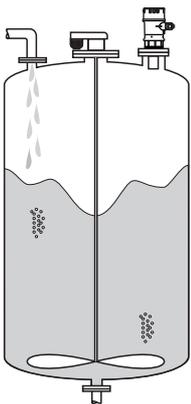
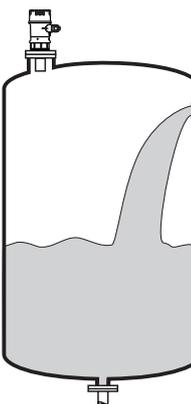
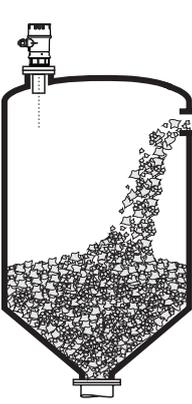
Dispone de las siguientes opciones:

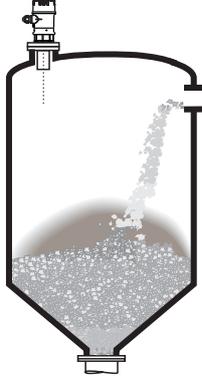
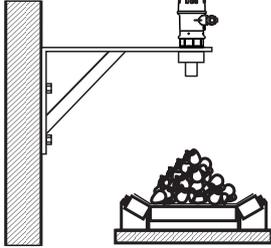
- Desconocido (p. ej. medios pastosos como grasas, cremas, geles, etc.)
- Líquido
- Sólido, tamaño de grano < 4 mm (0,16 pulgadas), (fino)
- Sólido, tamaño de grano > 4 mm (0,16 pulgadas), (grueso)

Función "condiciones proceso" (004)

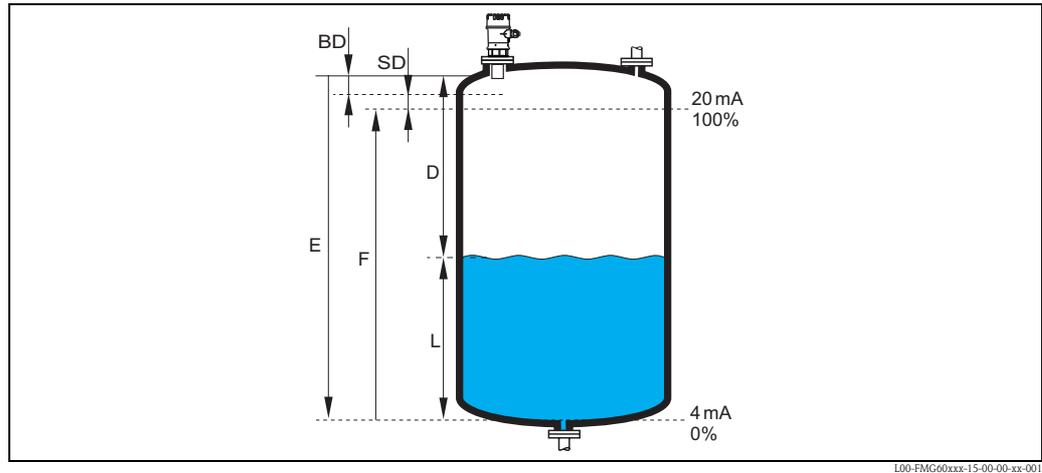
En esta función dispone de las siguientes opciones:

Líquidos estándar	Superficie en calma	Superficie turbulenta
Para todas las aplicaciones con líquidos que no concuerdan con ninguno de los grupos siguientes	Depósitos de almacenamiento con tubo de inmersión o llenado por abajo	Depósitos de almacenamiento/ acumulación con superficie agitada debido a llenado libre, tubuladuras mezcladoras o pequeños agitadores en el fondo
		
Se asignan valores promedio a los filtros y a la amortiguación de salida.	Se asignan valores grandes a los filtros promediadores y amortiguación de salida. -> valor medido estable -> medida precisa -> tiempo de reacción lento	Se activan unos filtros especiales para estabilizar la señal de entrada. -> valor medido estable -> tiempo de reacción medio

agitador adic.	cambio rápido	sólido estándar
Superficie del medio en movimiento (puede haber vórtices) debido a agitadores	Cambios rápidos de nivel, especialmente en depósitos pequeños	Para todas las aplicaciones con sólidos granulados que no concuerdan con ninguno de los grupos siguientes.
		
Los filtros de promediación se ajustan con valores pequeños. -> valor medido estable -> tiempo de reacción medio	Se asignan valores pequeños a los filtros de promediado. -> tiempo de reacción rápido -> valor medido puede ser inestable	Se asignan valores promedio a los filtros y amortiguación de salida.

Sólidos pulverulentos	Cinta transportadora	Comprobación: sin filtro
<p>Sólidos granulados con mucho polvo</p>	<p>Sólidos granulados con cambios rápidos de nivel</p>	<p>Se pueden desactivar todos los filtros para realizar comprobaciones y tareas de mantenimiento</p>
 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMU30xxx-14-00-00-xx-007</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">L00-FMU30xxx-14-00-00-xx-005</p>	
<p>Los filtros se ajustan para poder detectar incluso señales débiles.</p>	<p>Se asignan valores pequeños a los filtros de promediado. -> tiempo de reacción rápido -> valor medido puede ser inestable</p>	<p>Todos los filtros están desactivados.</p>

6.2.2 Calibración de vacío y lleno



E: distancia de vacío; F: span; D: distancia entre membrana del sensor y superficie del producto; L: nivel; BD: distancia de bloqueo DS: distancia de seguridad

Función "calibración de vacío" (005)

Introduzca en esta función la distancia E entre la membrana del sensor y el nivel mínimo (punto cero).



¡Atención!

En el caso de fondos cóncavos o salidas cónicas, el punto cero no debe encontrarse por debajo del punto en el que la onda ultrasónica incide sobre el fondo del depósito.

Función "distancia bloqueo" (059)

En esta función se visualiza la distancia de bloqueo (BD) del sensor.



¡Atención!

Cuando introduzca la distancia correspondiente a calibración de lleno (span), tenga en cuenta que el nivel máximo no debe caer dentro de la distancia de bloqueo (BD).



¡Nota!

Una vez realizada la calibración básica, introduzca la distancia de seguridad (SD) en la función "**distancia seguridad**" (015). Si el nivel se sitúa dentro de esta distancia de seguridad, el instrumento emite un aviso de advertencia o una señal de alarma, según lo que haya seleccionado en la función "**en distancia seguridad**" (016).

Función "calibración de lleno" (006)

Introduzca en esta función el span F, es decir, la distancia entre el nivel mínimo y el nivel máximo.

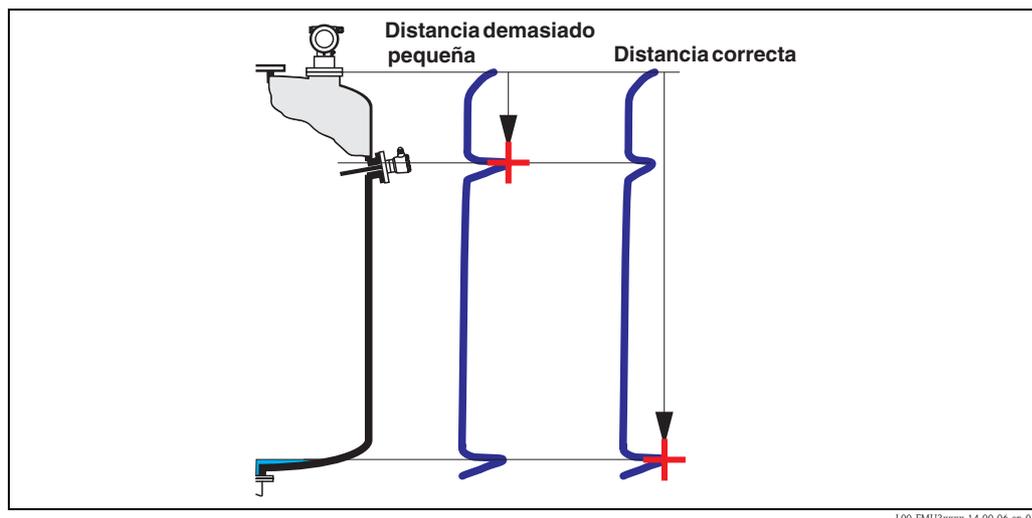
6.2.3 Supresión de ecos interferentes (mapeado del depósito)

Función "dist./valor medido" (008)

En la función "dist./valor medido" (008) se visualiza, junto con el nivel L, la distancia medida entre la membrana del sensor y la superficie del producto. Verifique la exactitud de estos valores.

Función "comprobar distancia (051)

Con esta función se inicializa el mapeado.



L00-FMU3xxxx-14-00-06-en-010

Seleccione

- "**distancia=ok**" si la distancia indicada en el indicador es correcta. Se suprimirá, al aplicar la supresión de ecos interferentes, cualquier eco que proceda de un punto más próximo al sensor.
- "**dist. demasiado pequeña**" si la distancia indicada es demasiado pequeña. En este caso, la señal procede de un eco interferente que se suprimirá.
- "**dist. demasiado grande**" si la distancia indicada es demasiado grande. Este error no puede eliminarse mediante la supresión de ecos interferentes. Esto significa que se pasan por alto las dos funciones siguientes. Verifique los parámetros de aplicación "**forma depósito**" (002), "**propiedades medio**" (003) y "**cond. proceso**" (004) y "**calibr. vacío**" (005) del grupo funcional "**ajustes básicos**" (00).
- "**dist. desconocida**" si desconoce la distancia existente. Esto significa que se pasan por alto las dos funciones siguientes.
- "**manual**" si Ud. mismo desea especificar el área de supresión en la función siguiente.

Función "rango del mapeado" (052)

Esta función visualiza el área de supresión propuesta. El punto de referencia es siempre la membrana del sensor. Aún tiene la posibilidad de editar este valor. En el caso de la supresión manual, el valor fijado por defecto es de 0 m.



¡Atención!

El rango de supresión tiene que acabar 0,3 m (1 ft) por delante del eco del nivel actual. Si el depósito está vacío, no introduzca E sino E - 0,3m.

Función "iniciar mapeado" (053)

Dispone de las siguientes opciones para esta función:

- **desactivado:** no se realizará ninguna supresión.
- **activada:** se inicia la supresión.



¡Nota!

Si ya existe un mapa, entonces se sobrescribirán los datos del nuevo mapeado hasta la distancia especificada en la función "**rango del mapeado**" (052). El mapeado que ya existía se mantiene inalterado por encima de esta distancia.

Función dist./valor medido (008)

Una vez realizada la supresión, el indicador visualiza, junto con el nivel, la distancia D medida entre la membrana del sensor y la superficie del producto. Compruebe que los valores indicados corresponden al nivel existente y/o distancia efectiva.

Se pueden dar los siguientes casos:

- Distancia correcta - Nivel correcto -> Fin de la calibración básica
- Distancia incorrecta - Nivel incorrecto -> Hay que realizar otra supresión de ecos interferentes. Vuelva a la función "**comprobar distancia**" (051)
- Distancia correcta - Nivel incorrecto -> Verifique el valor indicado en la función "**calibr. vacío**" (005).

Volver a la selección de grupo.

Tras la supresión de los ecos de interferencia, quedan finalizados los ajustes básicos y el instrumento salta automáticamente a la selección de grupo.

6.3 Curva envolvente

Una vez realizados los ajustes básicos, conviene realizar una evaluación de la medición utilizando la curva envolvente (grupo funcional "**curva envolvente**" (0E)).

6.3.1 Función "registrar ajustes" (0E1)

Seleccione en esta función si desea visualizar:

- Únicamente la curva envolvente
- La curva envolvente y la línea de evaluación de ecos FAC
- La curva envolvente y la supresión de ecos interferentes (mapa)



¡Nota!

La línea FAC y la supresión de ecos interferentes (mapa) se explican detalladamente en el manual BA388F "Prosonic T - Descripción de las funciones del instrumento"

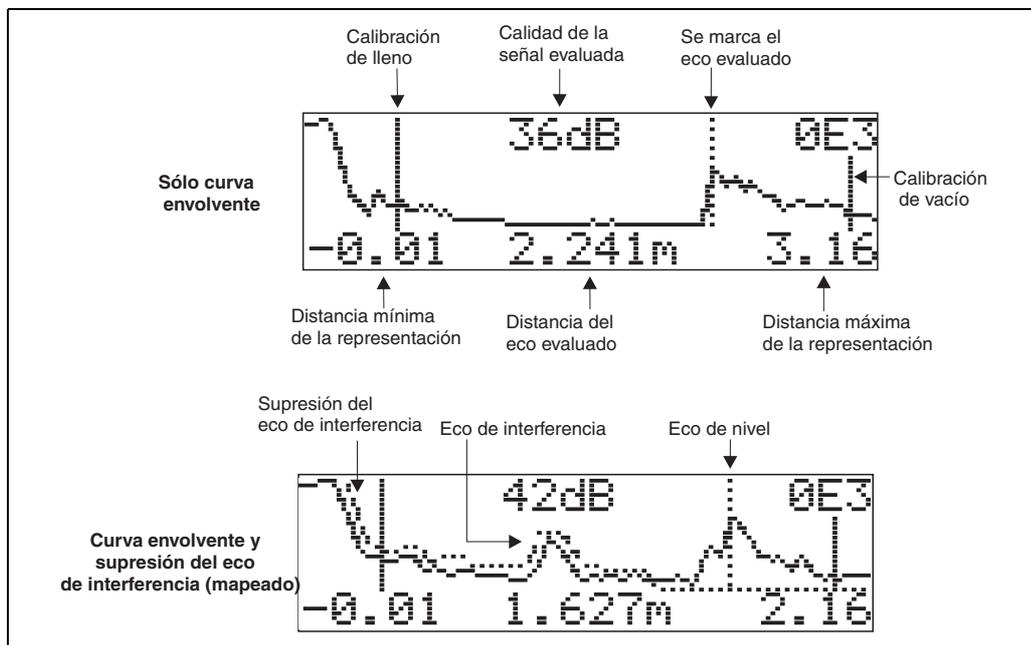
6.3.2 Función "registrar curva" (0E2)

Especifique en esta función si desea visualizar:

- una sola curva envolvente
- la curva envolvente actual con actualización cíclica

6.3.3 Función "presentación de la curva envolvente" (0E3)

En esta función se visualiza la curva envolvente. Esta curva le permite obtener la siguiente información:



L00-FM14xxxx-07-00-00-en-003

Asegúrese de que se satisfagan las siguientes condiciones:

- La calidad del eco al final del rango de medida es de por lo menos 10 dB.
- No hay prácticamente ninguna señal de eco de interferencia delante de la señal de nivel
- Si no pueden evitarse las señales de eco de interferencia, éstos deben encontrarse por debajo de la curva de supresión.

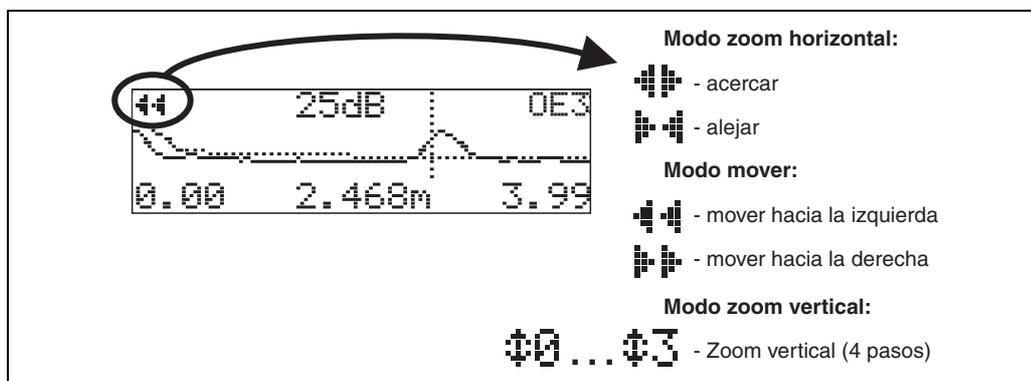


¡Nota!

Si la opción de presentación cíclica de la curva envolvente se encuentra aún activada, el valor medido se actualiza con una periodicidad más lenta. Le recomendamos por ello que salga de la presentación de la curva envolvente una vez haya optimizado el punto de medida. Pulse para ello E. (El Prosonic M no abandona automáticamente la presentación de la curva envolvente.)

6.3.4 Navegación en la presentación de la curva envolvente

Con navegación puede ajustar la escala horizontal y vertical de la curva envolvente, así como desplazar esta curva hacia la izquierda o derecha. La activación del modo de navegación se indica mediante un símbolo en la esquina superior izquierda del indicador.

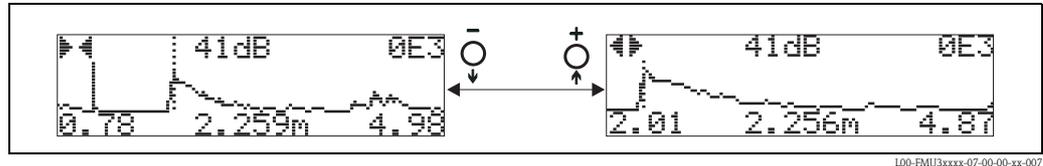


L00-FMxxxx-07-00-00-en-004

Modo de zoom horizontal

Acceda primero a la presentación de la curva envolvente. A continuación, pulse + o - para activar la navegación por el modo de curva envolvente. Se encontrará entonces en el modo zoom horizontal. El indicador visualiza $\leftarrow \rightarrow$ o $\rightarrow \leftarrow$.

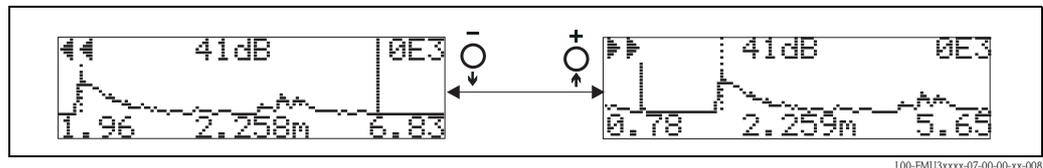
- + aumenta la escala horizontal.
- - reduce la escala horizontal.



Modo de desplazamiento

A continuación, pulse E para activar el modo Desplazamiento. El indicador visualiza $\leftarrow \rightarrow$ o $\rightarrow \leftarrow$.

- + desplaza la curva hacia la derecha.
- - desplaza la curva hacia la izquierda.

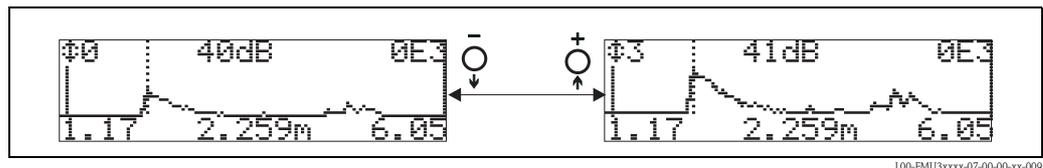


Modo de zoom vertical

Pulse E una vez más para activar el modo de zoom vertical. $\Phi 1$ en el indicador. Dispone ahora de las siguientes opciones:

- + aumenta la escala vertical.
- - reduce la escala vertical.

El símbolo de indicación presenta el factor zoom que está activado ($\Phi 0$ a $\Phi 3$).



Salir de la navegación

- Pulse de nuevo E para pasar por los distintos modos de navegación que admite la representación de la curva envolvente.
- Pulse + y - para salir de la navegación. El conjunto ha aumentado, manteniéndose activos los desplazamientos. Sólo si reactiva la función "registro curva" (OE2) recuperan los ajustes de la presentación sus valores estándar.

7 Localización y resolución de fallos

7.1 Mensajes asociados a errores de sistema

7.1.1 Error actual

Los errores que detecta el instrumento durante la puesta en marcha o configuración se indican en:

- La función **"valor medido" (000)**
- La función **"error actual" (0A0)** del grupo funcional **"diagnósticos" (0A)**
Se visualiza únicamente el error de prioridad máxima; si se han producido varios errores a la vez, tendrá que ir pulsando + o - para desplazarse por los distintos errores.

7.1.2 Último error

El último error puede verse en la función **"error anterior" (0A1)** del grupo funcional **"diagnósticos" (0A)**. Puede borrar esta indicación mediante la función **"borrar último error" (0A2)**.

7.1.3 Tipos de error

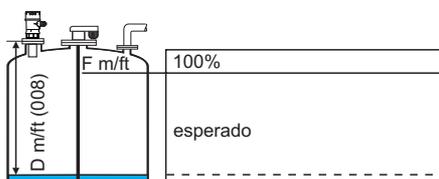
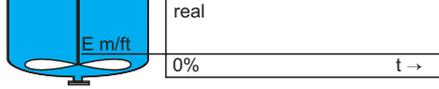
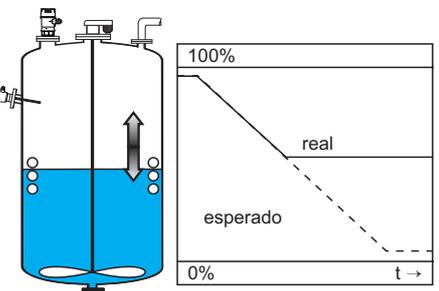
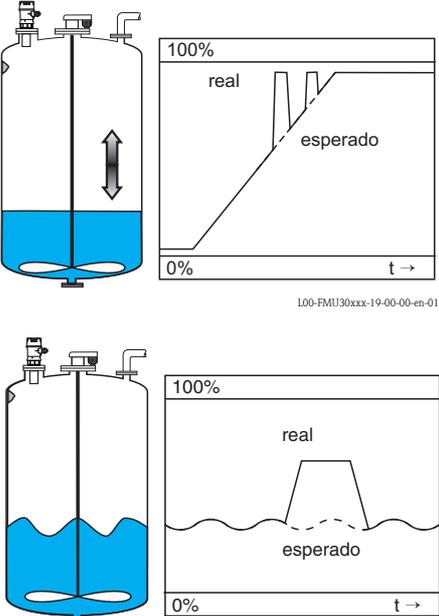
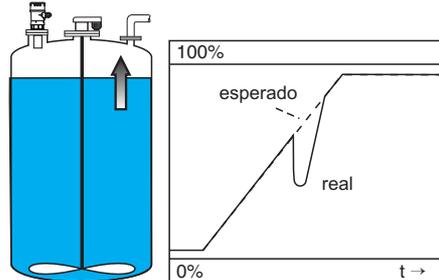
Tipo de error	Símbolo	Significado
Alarma (A)	 continuo	La señal de salida toma un valor que puede fijarse con la función "salida en alarma" (010) <ul style="list-style-type: none"> ■ MÁX: 110 %, 22 mA ■ MÍN: -10 %, 3,8 mA ■ Mantener: se mantiene el último valor ■ Valor usuario
Advertencia (W)	 destellos	El equipo sigue midiendo. El indicador visualiza un mensaje de error.
Alarma/Advertencia (E)		Puede especificar si el error ha de considerarse como desencadenante de una alarma o de un aviso de advertencia.

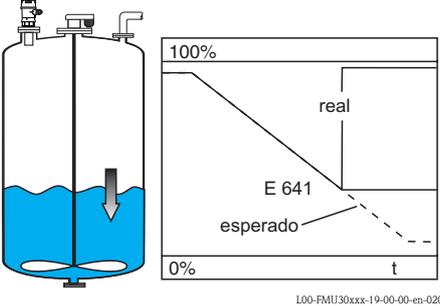
7.1.4 Códigos de error

Código	Descripción del error	Remedio
A102 A110 A152 A160	Error en la suma de comprobación	Reinicie; Si la alarma persiste tras el reinicio, sustituya la electrónica
A106	Cargando	Espere; el mensaje desaparecerá al finalizar el proceso de carga
A111 A113 A114 A115 A121 A125 A155 A164 A171	Error electrónico	Reinicie; Verifique la compatibilidad electromagnética del sistema, haga las mejoras que sean necesarias. Si la alarma persiste tras el reinicio, sustituya la electrónica
A116	error de descarga	Compruebe las conexiones; vuelva a cargar
A231	Error del sensor	Verifique la conexión; si es necesario, cambie el módulo HF o la electrónica

Código	Descripción del error	Remedio
A281	Interrupción sensor temperatura	Cambie el sensor
A502	Tipo sensor no detectado	Cambie el sensor y/o la electrónica
A512	Registro del mapeado	La alarma desaparecerá tras unos pocos segundos
A521	Detectado nuevo tipo de sensor	Reinicio
A661	Sobrecalentamiento sensor	
A671	Linealización incompleta	Active la tabla de linealización
E641	Eco inservible	Verifique la calibración básica
E651	Nivel en distancia de seguridad - riesgo de rebose	El error desaparecerá cuando el nivel salga de la distancia de seguridad. Puede que tenga que recuperar los ajustes de bloqueo [grupo funcional " ajustes seguridad" (01) , función " accept. alarma" (017)]
W103	Inicializando	Si el mensaje no desaparece tras unos segundos, sustituya la electrónica
W153	Inicializando	Espere unos segundos; si no desaparece la indicación de error, desconecte y vuelva a conectar el equipo.
W601	Curva de linealización no monótona	Corrija la tabla (introduzca valores que aumenten monótonamente)
W611	Menos de dos puntos para linealización	Introduzca más pares de valores
W621	Simulación activa	Desactive el modo de simulación [grupo funcional " salida" (06) , función " simulación" (065)]
W681	Corriente fuera de rango (3,8 a 20,5 mA)	Realice la calibración básica; Verifique la linealización
W691	Detección de ruido de llenado, rampa de nivel activada	

7.2 Errores de aplicación

Error	Ejemplo	Eliminación
<p>Valor medido (00) incorrecto pero distancia medida (008) correcta</p>	 <p>100%</p> <p>esperado</p> <p>real</p> <p>0%</p> <p>t →</p> <p>L00-FMU130xxx-19-00-00-en-019</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique la calibración de vacío (005) y la calibración de lleno (006). 2. Verifique la linealización <ul style="list-style-type: none"> - nivel / distancia de vacío(040) - escala máx. (046) - diámetro recipiente (047) - tabla linealización
<p>Valor medido (000) y distancia medida (008) incorrectos</p>	 <p>0%</p> <p>t →</p> <p>L00-FMU130xxx-19-00-00-en-019</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el caso de mediciones en bypass o tubos tranquilizadores: Seleccione la opción pertinente en la función "forma depósito" (002). 2. Realice la supresión de ecos interferentes
<p>Valores medidos constantes a pesar de que se llena/vacía el depósito</p>	 <p>100%</p> <p>real</p> <p>esperado</p> <p>0%</p> <p>t →</p> <p>L00-FMU130xxx-19-00-00-en-014</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realice la supresión de ecos interferentes 2. Limpie el sensor en caso necesario 3. Si fuese necesario, escoja una posición de instalación más idónea 4. Si fuese necesario, si las señales de eco de interferencia son importantes, ajuste la función "ventana de detección" (0A7) a "off" (desactivada) .
<p>Cuando la superficie está agitada (debido, p. ej., al llenado, vaciado, a un agitador en marcha), el valor medido puede cambiar esporádicamente indicando niveles más elevados</p>	 <p>100%</p> <p>real</p> <p>esperado</p> <p>0%</p> <p>t →</p> <p>L00-FMU130xxx-19-00-00-en-015</p> <p>100%</p> <p>real</p> <p>esperado</p> <p>0%</p> <p>t →</p> <p>L00-FMU130xxx-19-00-00-en-016</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realice la supresión de ecos interferentes 2. Seleccione en cond. proceso (004) la opción "superficie en calma" o "agitador adic." 3. Aumente la amortiguación de salida (058) 4. Si fuese necesario, escoja otra posición de instalación y/o un sensor mayor.
<p>El valor medido disminuye al llenar/vaciar el depósito</p>	 <p>100%</p> <p>esperado</p> <p>real</p> <p>0%</p> <p>t →</p> <p>L00-FMU130xxx-19-00-00-en-017</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique la forma depósito (002), p. ej., "techo abovedado" o "cilindro horizontal". 2. Si es posible, escoja una posición de instalación que no esté en el centro. 3. Puede que convenga utilizar un tubo tranquilizador/ tubería para guiar ecos

Error	Ejemplo	Eliminación
E 641 (pérdida de ecos)	 <p>The diagram shows a vertical tank with a liquid level. A sensor is mounted at the bottom. A graph to the right plots signal strength from 0% to 100% against time (t). A solid line labeled 'real' starts at 100% and drops sharply to a lower level. A dashed line labeled 'esperado' starts at 100% and drops more gradually. The error code 'E 641' is indicated between the two lines.</p> <p>L00-FMU30xxx-19-00-00-en-020</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Verifique los parámetros de aplicación (002), (003) y (004).2. Si fuese necesario, escoja otra posición de instalación y/o un sensor mayor.3. Alinee el sensor de tal forma que quede paralelo a la superficie del producto (importante sobre todo en aplicaciones con sólidos granulados).

8 Mantenimiento y reparaciones

8.1 Limpieza externa

Cuando limpie por fuera el Levelflex M, utilice únicamente detergentes que no puedan atacar la superficie de la caja ni las juntas.

8.2 Reparaciones

El concepto de reparación de Endress+Hauser supone que los equipos de medición tienen un diseño modular y que los usuarios pueden realizar las reparaciones ellos mismos.

Las piezas de repuesto se suministran incluidas en kits apropiados. Éstos contienen las instrucciones necesarias para realizar el repuesto →  40, "Piezas de repuesto".

Para más información sobre la asistencia técnica y piezas de repuesto, póngase en contacto con el departamento de servicio técnico de Endress+Hauser.

8.3 Reparaciones de equipos con certificación Ex

A la hora de reparar un equipo con certificación Ex, tenga, por favor, en cuenta lo siguiente:

- Las reparaciones de los equipos con certificación Ex deben ser realizadas únicamente por personal debidamente instruido o técnicos de Endress+Hauser.
- Cumpla las normas nacionales y disposiciones de seguridad Ex vigentes, las instrucciones de seguridad (XA) y las indicaciones de los certificados correspondientes.
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales de Endress+Hauser.
- Cuando pida una pieza de repuesto, indique, por favor, también el sistema de identificación del dispositivo impreso en la placa de identificación. Cuando cambie piezas, sustitúyalas únicamente por otras idénticas.
- Efectúe la reparación según las instrucciones indicadas. Una vez realizada la reparación, someta el equipo a las pruebas de rutina especificadas.
- Sólo el servicio técnico de Endress+Hauser puede convertir un equipo certificado en otra variante certificada.
- Documente todo el trabajo de reparación y conversiones realizados.

8.4 Sustitución

Una vez sustituido un instrumento completo o un módulo electrónico, puede volver a bajar los parámetros en el instrumento por medio de la interfaz de comunicación. Para ello, es necesario que los datos hayan sido cargados antes en el ordenador mediante el software FieldCare. La medición puede continuar por tanto sin tener que volver a parametrizar el instrumento. Sólo tiene que introducir la linealización y realizar un nuevo mapeado del depósito (para la supresión de ecos de interferencia).

8.5 Piezas de repuesto

Accediendo a Internet (www.endress.com), se puede obtener una visión general de las piezas de repuesto para su dispositivo. A fin de obtener información acerca de las piezas de repuesto, proceda como sigue:

1. Acceda a "www.endress.com" y seleccione su país.
2. Haga clic en "Instruments".



3. Introduzca el nombre de producto en el campo "product name".

Endress+Hauser product search

Via product name

Enter the product name

4. Seleccione el dispositivo.
5. Haga clic en la pestaña de accesorios / piezas de repuesto ("Accessories/Spare parts").

General information	Technical information	Documents/Software	Service	Accessories/Spare parts
---------------------	-----------------------	--------------------	---------	--------------------------------

- ▶ Accessories
- ▼ All Spare parts
 - ▶ Housing/housing accessories
 - ▶ Sealing
 - ▶ Cover
 - ▶ Terminal module
 - ▶ HF module
 - ▶ Electronic
 - ▶ Power supply
 - ▶ Antenna module



Advice

Here you'll find a list of all available accessories and spare parts. To only view accessories and spare parts specific to your product(s), please contact us and ask about our Life Cycle Management Service.

◀ | 1 / 2 | ▶ | 🔍

6. Seleccione las piezas de repuesto requeridas (si lo desea, se puede emplear el dibujo general de la parte derecha de la pantalla.)

Al realizar un pedido de piezas de repuesto, cite siempre el número de serie indicado en la placa de identificación. Cuando es necesario, en las piezas de repuesto también se incluyen instrucciones para la sustitución.

8.6 Devolución

Antes de enviar un transmisor a Endress+Hauser para, p. ej., su reparación o calibración, debe realizar los pasos siguientes:

- Elimine todos los residuos posibles. Preste especial atención a las ranuras de las juntas y a las hendiduras en las que pueden quedar restos de líquido. Esto es muy importante sobre todo cuando el líquido es nocivo para la salud, siendo éste, p. ej., corrosivo, venenoso, cancerígeno, radiactivo, etc.
- Adjunte siempre un formulario de "Declaración de contaminación" debidamente rellenado (puede encontrar una copia de esta declaración al final del presente manual de instrucciones). Sólo entonces podrá Endress +Hauser transportar, revisar y reparar el equipo devuelto.
- Incluya las instrucciones de manejo especiales que sean necesarias, por ejemplo, en una hoja de datos de seguridad según EN 91/155/UEE.

Adjunte adicionalmente:

- Una descripción exacta de la aplicación
- Las características químicas y físicas del producto
- Una breve descripción del fallo ocurrido (especifique, si es posible, el código de error correspondiente)
- El tiempo de funcionamiento del equipo.

8.7 Desguace

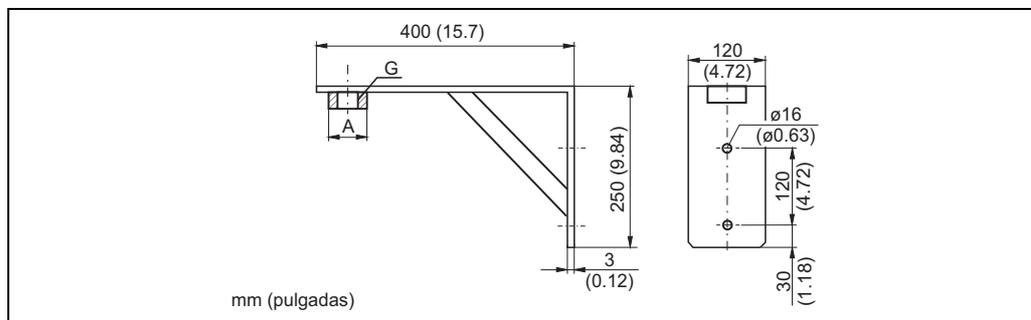
A la hora de desechar el instrumento, separe los distintos componentes según el tipo de material.

8.8 Direcciones para ponerse en contacto con Endress+Hauser

Puede encontrar estas direcciones en nuestra página web: www.endress.com/worldwide. Si desea aclarar alguna cuestión, no dude en ponerse en contacto con su representante Endress+Hauser.

9 Accesorios

9.1 Escuadra de fijación

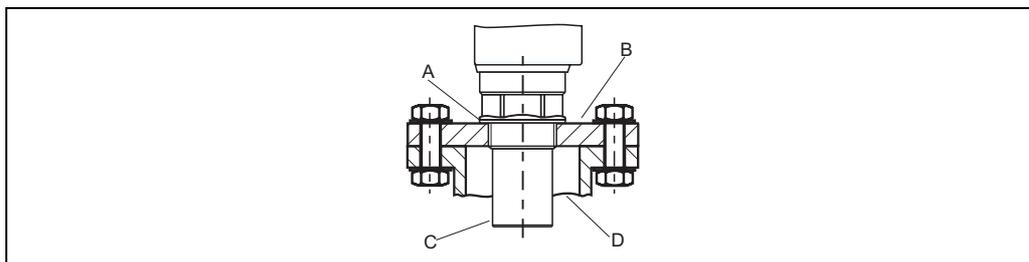


L00-FMU30-00-00-00-xx-001

- G1½: núm. pedido 942669-0000
- G2: núm. pedido 942669-0001

también apropiada para NPT 1½" y 2"

9.2 Brida adaptadora



L00-FMU30xxx-00-00-00-xx-001

- A: anillo obturador de EPDM (suministrado)
 B: brida adaptadora
 C: sensor
 D: tubuladura

Brida adaptadora FAX50

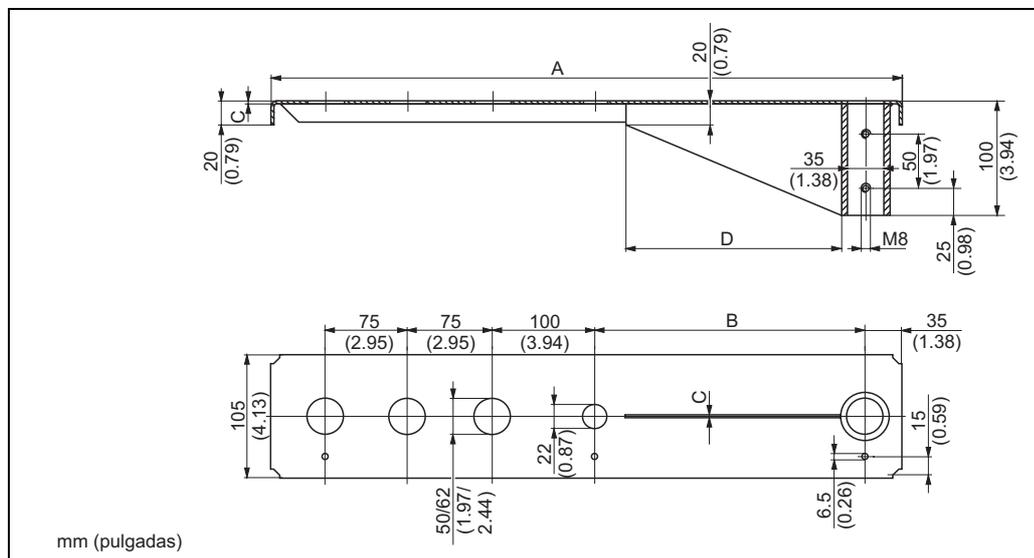
15 Material:	
BR1	DN50 PN10/16 A, brida de acero EN1092-1
BS1	DN80 PN10/16 A, brida de acero EN1092-1
BT1	DN100 PN10/16 A, brida de acero EN1092-1
JF1	2" 150 lbs FF, brida de acero ANSI B16.5
JG1	3" 150 lbs FF, brida de acero ANSI B16.5
JH1	4" 150 lbs FF, brida de acero ANSI B16.5
JK2	8" 150 lbs FF, PP máx. 3 bar abs / 44 psia brida ANSI B16.5
XIF	Brida UNI 2"/DN50/50, PVDF, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 2" 150 lbs /DN50 PN16 / 10K 50
XIG	Brida UNI 2"/DN50/50, PP, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 2" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 50
XIJ	Brida UNI 2"/DN50/50, 316L, máx. 3 bar abs. 44 psia, apta para 2" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 50
XJF	Brida UNI 3"/DN80/80, PVDF, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 3" 150 lbs /DN80 PN16 / 10K 80
XJG	Brida UNI 3"/DN80/80, PP, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 3" 150 lbs / DN80 PN16 / 10K 80
XJJ	Brida UNI 3"/DN80/80, 316L, máx. 3 bar abs. 44 psia, apta para 3" 150 lbs / DN80 PN16 / 10K 80
XKF	Brida UNI 4"/DN100/100, PVDF, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
XKG	Brida UNI 4"/DN100/100, PP, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
XKJ	Brida UNI 4"/DN100/100, 316L, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 4" 150 lbs / DN100 PN16 / 10K 100
XLF	Brida UNI 6"/DN150/150, PVDF, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 6" 150 lbs /DN150 PN16 / 10K 150
XLG	Brida UNI 6"/DN150/150, PP, máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para 6" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 150
XLJ	Brida UNI 6"/DN150/150, 316L, máx. 3 bar abs / 44 psia, apta para 6" 150 lbs / DN150 PN16 / 10K 150
XMG	Brida UNI DN200/200, PP máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para DN200 PN16 / 10K 200
XNG	Brida UNI DN250/250, PP máx. 3 bar abs./ 44 psia, apta para DN250 PN16 / 10K 250
YYY	Versión especial

20 Conexión del sensor	
A	Rosca ISO228 G3/4
B	Rosca ISO228 G1,
C	Rosca ISO228 G1, -1/2
d	Rosca ISO228 G2
E	Rosca ANSI NPT3/4
F	Rosca ANSI NPT1
G	Rosca ANSI NPT1-1/2
h	Rosca ANSI NPT2
Y	Versión especial

Las opciones cumplimentadas proporcionan el código de pedido completo.

	15	20
FAX50 -		

9.3 Soporte



L00-FMU30xxx-06-00-00-xx-005

A	B	C	D	Para el sensor	Material	Código de pedido
585 (23)	250 (9,84)	2 (0,08)	200 (7,87)	1½"	316Ti /1.4571	52014132
					acero galv.	52014131
				2"	316Ti /1.4571	52014136
					acero galv.	52014135
1085 (42,7)	750 (29,5)	3 (0,12)	300 (11,8)	1½"	316Ti /1.4571	52014134
					acero galv.	52014133
				2"	316Ti /1.4571	52014138
					acero galv.	52014137

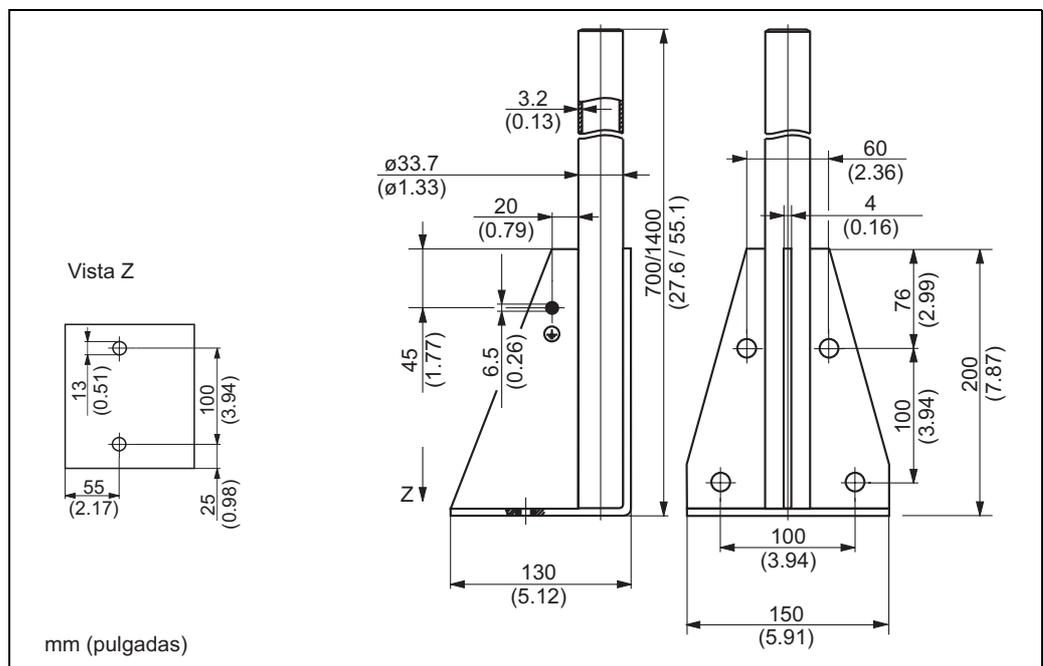
mm
(pulgadas)

- Los orificios de 50 mm (2,17 pulgadas) o 62 mm (2,44 pulgadas) sirven para el montaje del sensor de 1½" r 2" sensor, respectivamente.
- El orificio de 22 mm (0,87 pulgadas) se puede emplear para un sensor adicional.

Para el montaje del soporte, se puede utilizar:

- Base de montaje → 44
- Placa de montaje en pared, → 45

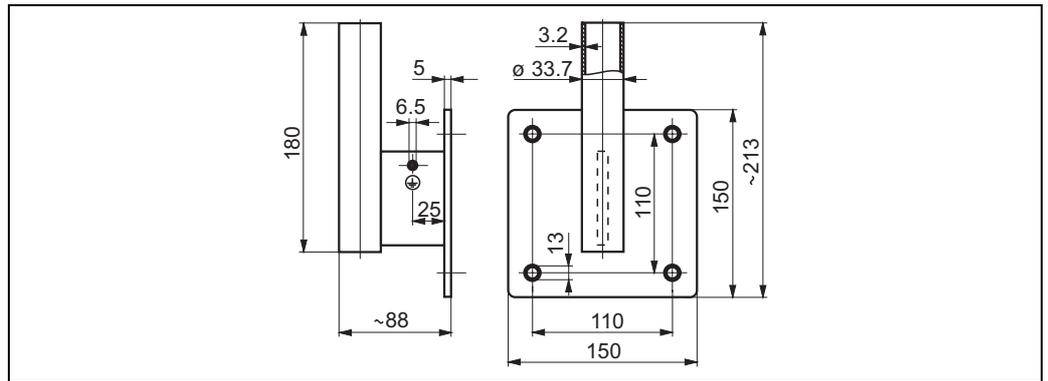
9.4 Base de montaje



Altura	Material	Código de pedido
700 (27,6)	acero galv.	919791-0000
700 (27,6)	1.4301 (AISI 304)	919791-0001
1400 (55,1)	acero galv.	919791-0002
1400 (55,1)	1.4301 (AISI 304)	919791-0003

mm (pulgadas)

9.5 Placa de montaje en pared



100-FMU3x-00-00-00-xx-006

Material	Código de pedido
Acero galv.	919792-0000
316Ti /1.4571	919792-0001

9.6 Commubox FXA291

Commubox FXA291 conecta los instrumentos de campo con la interfaz Endress+Hauser CDI (= Endress+Hauser Common Data Interface) a la interfaz USB de un ordenador personal (PC) o un ordenador portátil. Para más detalles, consulte el manual TI405C/07/en.

¡Nota!

Para el FMU30, se requiere el "Adaptador ToF del FXA291", como accesorio adicional.

9.7 Adaptador ToF FXA291

El adaptador ToF FXA291 conecta Commubox FXA291 al FMU30 a través de una interfaz USB de un ordenador personal (PC) o de un ordenador portátil:
Para más detalles, consulte el manual KA271F/00/A2.

10 Datos técnicos

10.1 Datos técnicos

10.1.1 Entradas

Variable medida	<p>El equipo mide la distancia D entre la membrana del sensor y la superficie del producto.</p> <p>Aplicando la función de linealización, el equipo utiliza también la distancia D para determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ el nivel L, expresado en cualquier unidad ■ el volumen V, expresado en cualquier unidad ■ el caudal Q en vertederos de medida o canales abiertos, expresado en cualquier unidad
-----------------	---

Rango máximo/distancia de bloqueo

Sensor	Distancia de bloqueo	Rango máx. con líquidos ¹⁾	Rango máx. con sólidos granulados
1½"	0,25 m (0,8 ft)	5 m (16 ft)	2 m (6,6 ft)
2"	0,35 m (1.1 ft)	8 m (26 ft)	3,5 m (11 ft)

1) El rango efectivo depende de las condiciones de medición. Para una evaluación aproximada, consulte la información técnica TI440F/00/en.

10.1.2 Salida

Señal de salida	4 a 20 mA
-----------------	-----------

Señal en caso de alarma	<ul style="list-style-type: none"> ■ Símbolo de error, código del error y descripción del mismo mediante textos sencillos visualizados en el indicador en campo ■ Salida de corriente (configurable)
-------------------------	--

10.1.3 Fuente de alimentación auxiliar

Terminales	Sección transversal de cable: 0,25 a 2,5 mm (20 a 14 AWG)
------------	---

Entrada de cable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prensaestopas M20x1,5 (diámetro recomendado del cable entre 6 y 10 mm (0,24 a 0,39 pulgadas)) ■ Entrada de cable G1/2 o 1/2 NPT
------------------	--

Tensión de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> ■ 14 a 35 V (en función de la salida) ■ Corriente fija: 10 a 35 V <p>Los equipos con certificación Ex pueden estar sometidos a restricciones adicionales. Consulte las indicaciones incluidas en las instrucciones de seguridad correspondientes (XA).</p>
-------------------------	---

Consumo de potencia	51 mW a 800 mW
---------------------	----------------

10.1.4 Características de funcionamiento

Tiempo de reacción	El tiempo de reacción depende de la configuración de los diversos parámetros. El valor mínimo es de 2 s.
Condiciones de trabajo de referencia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Temperatura = +20°C (68°F) ■ Presión = 1.013 mbar abs. (15 psi abs.) ■ Humedad = 50 % ■ Superficie idealmente reflejante (p. ej., superficie lisa y en calma) ■ Haz de señal libre de señales de eco de interferencia ■ Ajuste de fábrica de los parámetros de aplicación: <ul style="list-style-type: none"> – forma depósito = techo plano – propiedad medio = líquido – condiciones proceso = superficie en calma
Resolución del valor medido	1 mm (0,04 pulgadas)
Error de medición	<p>Especificaciones típicas en condiciones de trabajo de referencia (incluyen linealidad, repetibilidad e histéresis):</p> <p>± 3mm (±0.12 pulgadas) o 0, % de la distancia fijada para la medición (calibración de vacío)¹</p> <p>¹el que sea mayor</p>
Influencia de la presión de vapor	<p>La presión de vapor a 20°C (68°F) proporciona un indicio sobre la exactitud de la medición ultrasónica de nivel. Si la presión de vapor del líquido a 20°C (68°F) se encuentra debajo de 50 mbar (0,73 psi), es posible efectuar una medición ultrasónica de nivel con una gran exactitud, lo que es válido para agua, soluciones acuosas, soluciones agua-sólidos, ácidos diluidos (ácido clorhídrico, ácido sulfúrico,...), bases diluidas (sosa cáustica,...), aceites, grasas, lodos, pastas, ...</p> <p>Una elevada presión del vapor o productos que contienen gas (etanol, acetona, amonio, ...) pueden tener influencia en la exactitud de la medida. Si las condiciones son similares, por favor contacte con el representante de Endress+Hauser.</p>

10.1.5 Condiciones ambientales

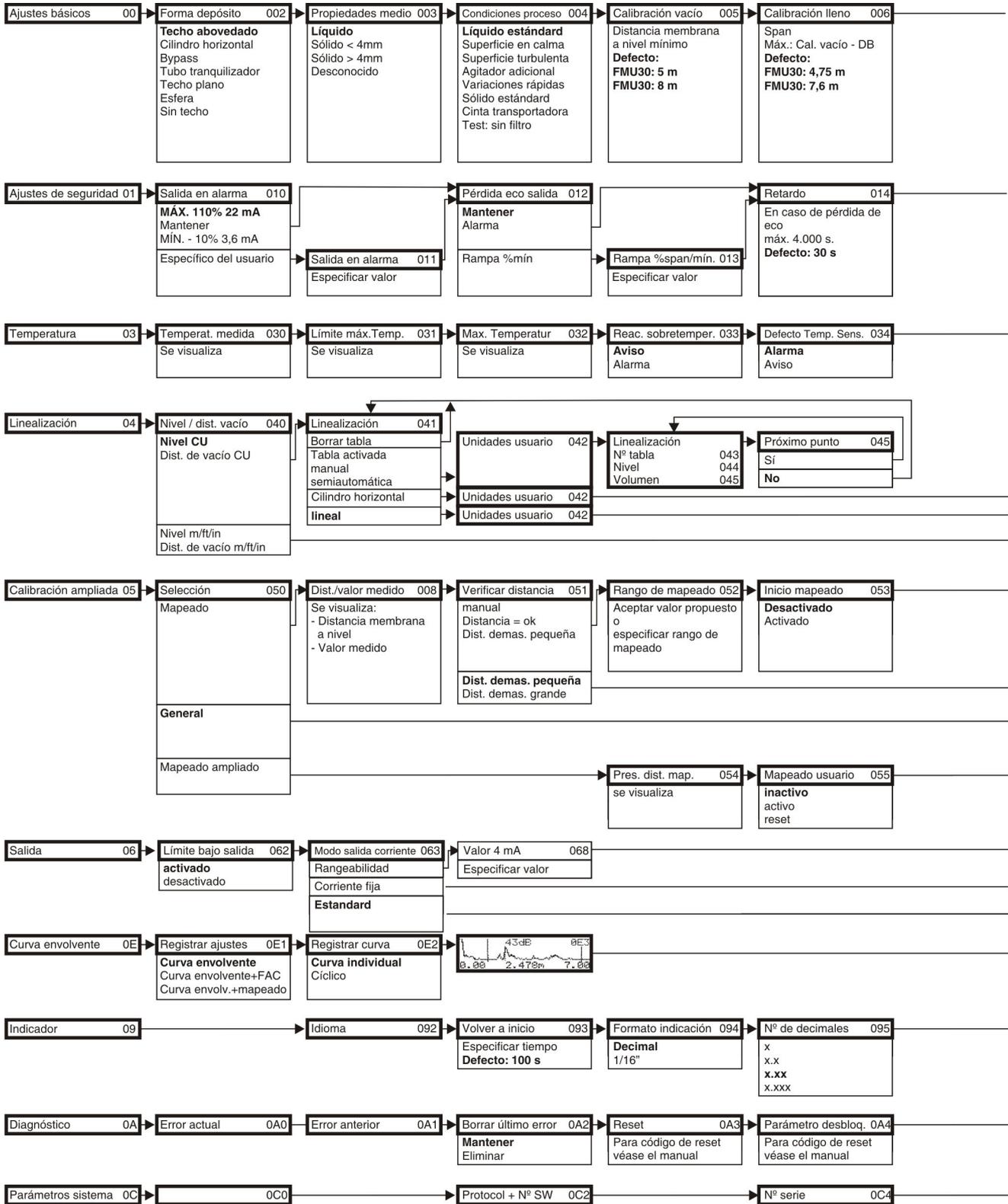
Temperatura ambiente	-20°C a +60 °C (-4°F a +140°F) Si el dispositivo se hace funcionar al aire libre, protéjalo contra la radiación solar directa y contra la lluvia.
Temperatura de almacenamiento	-40°C a +80°C (-40°F a +176°F)
Clase climática	DIN EN 60068-2-38 (Prueba Z/AD) DIN/IEC 68 T2-30 Db
Protección de entrada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Con cabezal tapado, verificado según <ul style="list-style-type: none"> - IP 68 - IP 66 ■ Con cabezal destapado: IP 20 (es decir, grado de protección del indicador)
Resistencia a vibraciones	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Hz, 1 (m/s ²) ² /Hz; 3x100 min
Compatibilidad electromagnética (EMC)	<p>Compatibilidad electromagnética según EN 61326. Para más detalles, véase la "declaración de conformidad".</p> <p>Influencia de la EMC < 1 % FS</p>

10.1.6 Condiciones de proceso

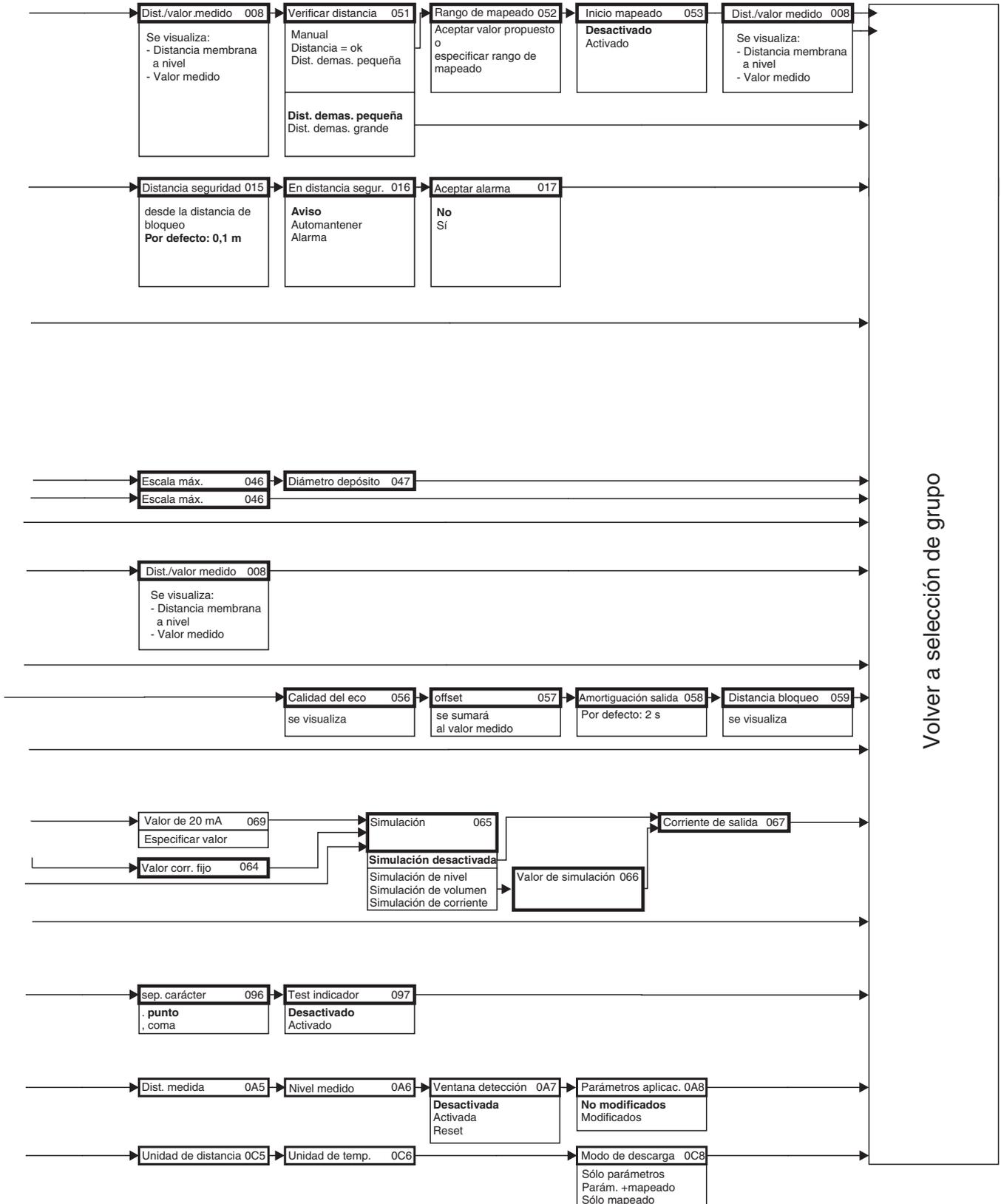
Temperatura de proceso	-20°C a +60°C (-4°F a +140°F) El sensor incluye un sensor de temperatura para corregir las variaciones con la temperatura que presenta el tiempo de retorno de la señal.
Presión de proceso	0,7 bar a 3bar abs. (10,15 psi a 43,5 psi)

11 Anexo

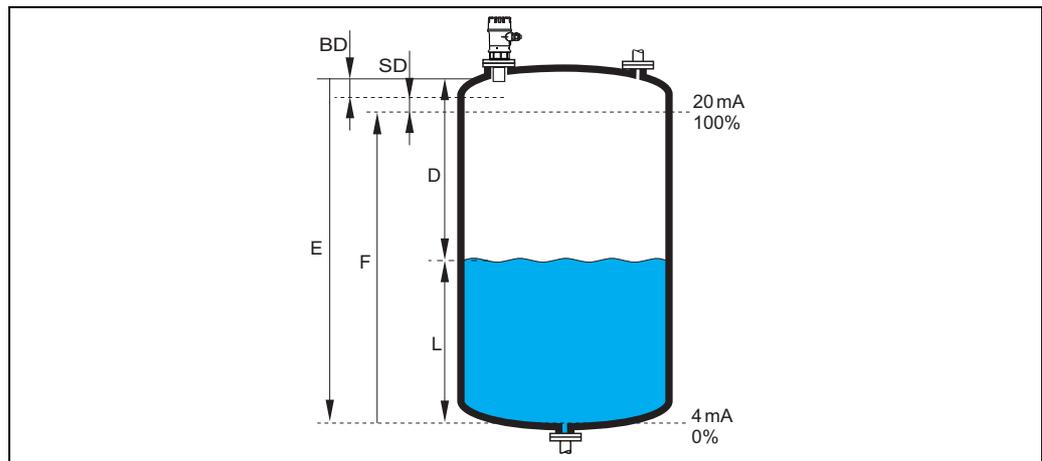
11.1 Menú de configuración



Nota: los valores por defecto de los parámetros se indican en negrita.



11.2 Principio de medición



E: distancia de vacío; F: span (distancia de llenado); D: distancia entre membrana del sensor y superficie del producto; L: nivel; BD: distancia de bloqueo SD: distancia seguridad

Sensor	Distancia de bloqueo	Rango máx. con líquidos	Rango máx. con sólidos granulados
1½"	0,5 m (0,8 ft)	5 m (16 ft)	2 m (6,6 ft)
2"	0,35 m (1,1 ft)	8 m (26 ft)	3,5 m (11 ft)

11.2.1 Procedimiento basado en el tiempo de retorno de la señal

El sensor del instrumento emite impulsos ultrasónicos hacia la superficie del producto. Al incidir los impulsos sobre la superficie, éstos se reflejan y vuelven al sensor. El instrumento determina el tiempo t que transcurre entre la emisión y la recepción de un impulso. El instrumento utiliza este tiempo t (y la velocidad del sonido c) para calcular la distancia D entre la membrana del sensor y la superficie del producto, siendo:

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

Dado que el instrumento conoce la distancia de vacío E indicada por el usuario, puede determinar el nivel a partir de:

$$L = E - D$$

Por medio de un sensor de temperatura integrado, el equipo tiene asimismo en cuenta los cambios que sufre la velocidad de sonido debido a las variaciones de temperatura.

11.2.2 Supresión de señales de ecos de interferencia

La supresión de señales de eco de interferencia es una característica del instrumento con la que se impide que los ecos interferentes (procedentes, p. ej., de rebordes salientes, juntas soldadas, elementos de instalación) se interpreten como ecos de nivel.

11.2.3 Calibración

Hay que introducir la distancia de vacío E y el span F para calibrar el equipo.

11.2.4 Distancia de bloqueo

El span F no debe solaparse con la distancia de bloqueo BD . Debido a las características transitorias del sensor, no puede evaluarse ningún eco que se encuentre dentro de la distancia de bloqueo.

Índice alfabético

A

Advertencia.....	35
Alarma	35
Asignación de teclas	20

B

Bloqueo de seguridad del hardware	24
---	----

C

Calibración de lleno	30
Canal abierto de Khafagi-Venturi.....	12
Códigos de error	35
Condiciones de proceso.....	28
Conexión	15

D

Declaración de conformidad	8
Declaración de contaminación.....	41
Devolución	41
Distancia de bloqueo.....	13, 30

E

Errores de aplicación	37
Escuadra de fijación.....	42

F

Fiabilidad	4
FieldCare	23

I

Indicador en campo.....	22
Interfaz de servicio FXA291.....	45

L

Limpieza.....	39
---------------	----

M

Marca CE	8
Medición del nivel	11
Mediciones de caudal	12
Mensajes de error	35
Menú de configuración	50

P

Piezas de repuesto.....	40
Pozos	11
Presentación de las indicaciones	19
Principio de medición	52

R

Rango	14
Rango de medida.....	13
Reparaciones de equipos con certificación Ex.....	39

S

Símbolos en el indicador	19
Soporte	43
Supresión de ecos interferentes	31

T

Tubuladura	13
------------------	----

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation
