



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios

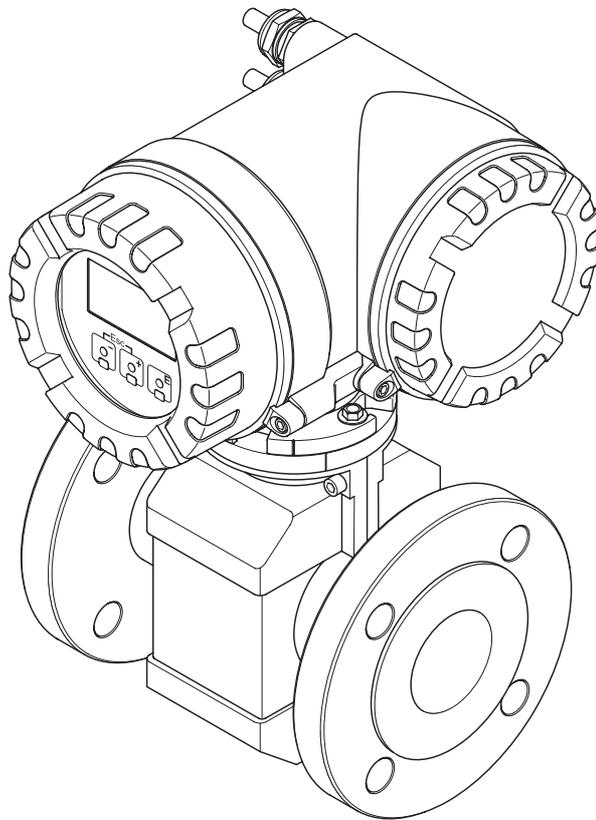


Soluciones

Manual de instrucciones de funcionamiento

# Proline Promag 53 PROFIBUS DP/PA

Sistema electromagnético de medición de caudal



## Manual abreviado de instrucciones de funcionamiento

Este manual abreviado le indica cómo puede configurar rápida y sencillamente su equipo de medición:

<b>Instrucciones de seguridad</b>	página 9
Ante todo, familiarícese con las instrucciones de seguridad para que pueda realizar con rapidez y soltura los siguientes pasos. Aquí puede encontrar información sobre distintos temas, como el uso previsto del equipo de medición, la seguridad operativa, y los símbolos de seguridad utilizados en el presente documento.	
▼	
<b>Instalación</b>	página 15
La sección titulada "Instalación" incluye toda la información requerida desde la recepción del equipo hasta la propia instalación del equipo de medición, presentando asimismo las condiciones de instalación a tener en cuenta (orientación, lugar de instalación, vibraciones, etc.), información sobre las juntas, puesta a tierra y los pares de apriete a utilizar en las versiones compacta y remota.	
▼	
<b>Conexión</b>	página 49
La sección titulada "Conexión" describe la conexión eléctrica del equipo de medición y la conexión del cable de enlace de la versión remota. Otras cuestiones tratadas también en este capítulo son:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las especificaciones del cable de señal, del cable de las bobinas y del cable de bus de campo</li> <li>■ La asignación de terminales</li> <li>■ La compensación de potencial y el grado de protección</li> </ul>	
▼	
<b>Indicador y elementos operativos</b>	página 71
En esta sección se describen el indicador, los elementos operativos del indicador local y el uso de la matriz de funciones.	
▼	
<b>Programas de configuración</b>	página 79 y sigs.
El equipo de medición puede configurarse utilizando el indicador local y programas de configuración de distintos fabricantes.	
▼	
<b>Configuración básica (parámetros del equipo, funciones de automatización)</b>	página 89 y sigs.
El equipo de medición puede ponerse rápida y fácilmente en marcha mediante el menú especial de "Configuración Rápida". Este menú le permite configurar directamente, utilizando el indicador local, funciones básicas importantes como el lenguaje de indicación, las variables de proceso, las unidades de medida, el tipo de señal, etc.	
El siguiente ajuste debe realizarse por separado según necesidad:	
– Ajuste tubo lleno/vacío para la detección tubo vacío → página 129 y sigs.	
▼	
<b>Interfaz PROFIBUS</b>	página 101 y sigs.
Puesta en marcha de la interfaz PROFIBUS.	
▼	
<b>Integración del sistema y transmisión cíclica de datos</b>	
Utilización de los ficheros maestros (ficheros GSD) → página 106 y sigs.	
Transmisión cíclica de datos → página 110 y sigs.	
▼	
<b>Ajustes por hardware</b>	
Información sobre los ajustes para la protección contra escritura por hardware, la dirección del equipo, etc., en el caso de:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ PROFIBUS DP → página 82 y sigs.</li> <li>■ PROFIBUS PA → página 87 y sigs.</li> </ul>	
▼	

<b>Puesta en marcha específica para cada aplicación</b>	página 92 y sigs.
Desde la Configuración Rápida “Puesta en Marcha”, tiene la posibilidad de lanzar otras Configuraciones Rápidas específicas para distintas aplicaciones, por ejemplo, el menú específico para la medida de caudal pulsante, etc.	
▼	
<b>Configuración específica del usuario</b>	página 76 y sigs.
Las operaciones de medida más complejas requieren funciones adicionales que usted puede configurar según sus necesidades con la ayuda de la matriz de funciones y adaptar a los parámetros concretos de su proceso.	
 <b>¡Nota!</b> Puede encontrar una descripción detallada de todas las funciones y de la propia matriz de funciones en el manual "Descripción de las funciones del equipo", que forma una parte independiente de las presentes instrucciones de funcionamiento.	
▼	
<b>Almacenamiento de datos</b>	página 100 y sigs.
La configuración del transmisor puede guardarse en el dispositivo de almacenamiento de datos T-DAT que comprende el equipo.	
 <b>¡Nota!</b> A fin de reducir la duración de la puesta en marcha, los ajustes guardados en el T-DAT pueden utilizarse: <ul style="list-style-type: none"> <li>– para puntos de medida equivalentes (configuración equivalente)</li> <li>– en caso de sustituir un equipo/placa.</li> </ul>	
▼	
<b>Configuración adicional (sólo con PROFIBUS DP)</b>	
En el caso de las placas de asignación flexible, pueden modificarse las salidas configurando la salida de corriente y los contactos de relé. → página 85 y sigs.	
Con el módulo F-CHIP pueden utilizarse paquetes de software adicionales para dosificaciones y el circuito de limpieza de electrodos (ECC). → página 130	

**¡Nota!**

Si durante la puesta en marcha del equipo o mientras está funcionando se produce un fallo, inicie siempre la localización y reparación del fallo utilizando la lista de comprobaciones de la **página 135**. Este procedimiento le llevará directamente a la causa del problema y le indicará las medidas apropiadas que deberá tomar para subsanar dicho problema.

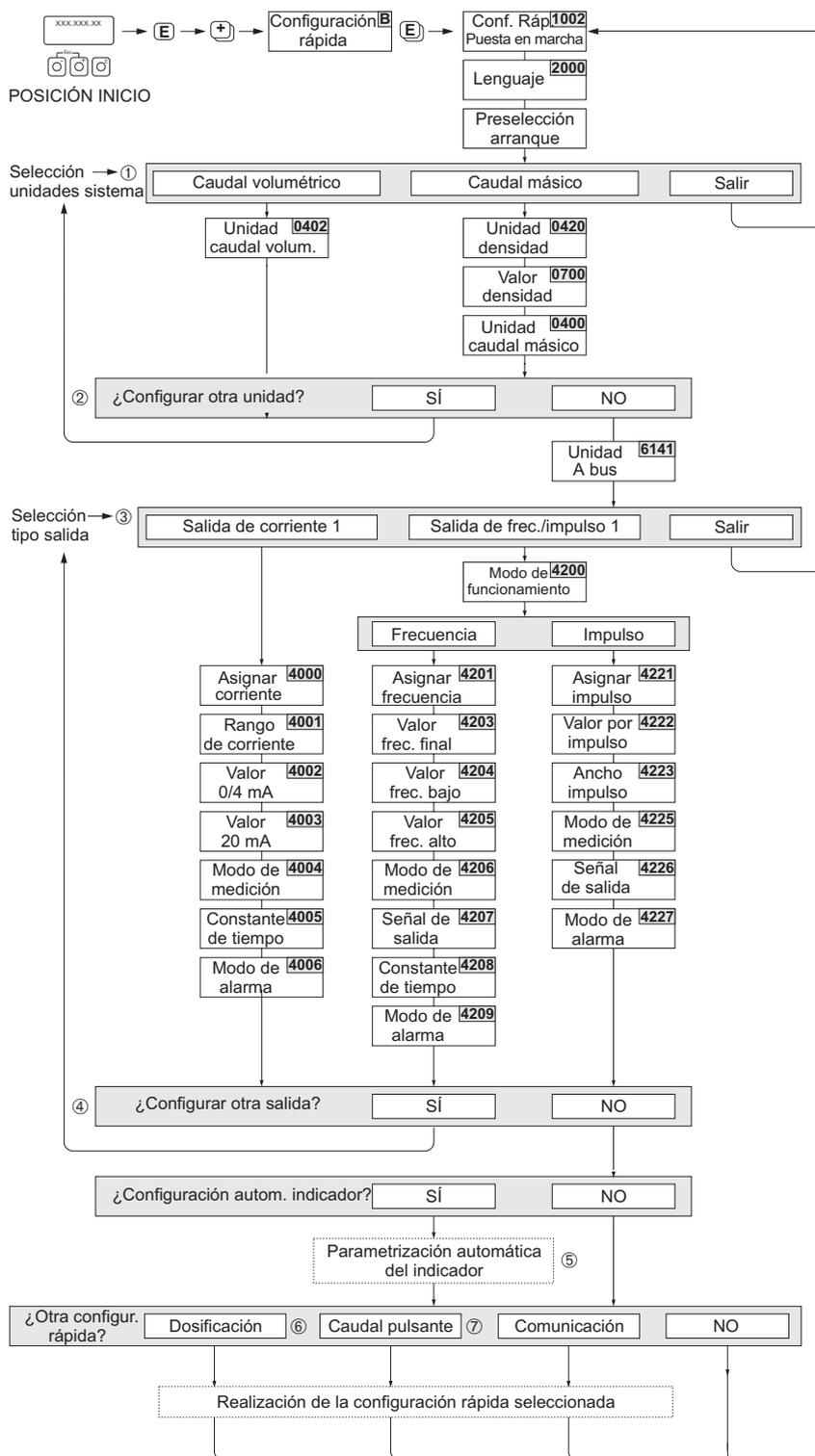
## “CONFIGURACIÓN RÁPIDA” para una puesta en marcha rápida



¡Nota!

Para más información sobre los menús de Configuración Rápida y, en particular, sobre los que se activan en los equipos desprovistos de indicador local, consulte la sección “Puesta en marcha”.

→ página 90 y sigs.



a0004551-en

Fig. 1: Configuración rápida para la puesta en marcha rápida

 ¡Nota!

- El indicador vuelve a la celda PUESTA EN MARCHA CONFIGURACIÓN (1002) siempre que pulse la combinación de teclas ESC durante la interrogación sobre algún parámetro. Los parámetros almacenados permanecen válidos.
  - La Configuración Rápida “Puesta en Marcha” debe realizarse antes de efectuar cualquier otra de las Configuraciones Rápidas descritas en el presente manual.
- ① El indicador visualiza en cada ciclo únicamente las unidades que aún no han sido configuradas mediante la Configuración Rápida que se esté utilizando. Las unidades de masa y volumen se deducen a partir de la unidad de caudal volumétrico.
  - ② La opción “SÍ” permanece visible hasta que no se hayan configurados todas las unidades. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna unidad disponible.
  - ③ Esta invitación aparece únicamente si hay una salida de corriente y/o una salida de impulso/frecuencia disponible. En cada ciclo de configuración aparecen como seleccionables únicamente las salidas que no han sido aún configuradas mediante el menú en uso.
  - ④ La opción “SÍ” permanece visible hasta que no se hayan configurados todas las unidades. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna salida disponible.
  - ⑤ La opción “configuración automática indicador” incluye los siguientes ajustes básicos/ajustes de fábrica
    - SI            Línea principal = caudal volumétrico
    - Línea adicional = totalizador 1
    - Línea de información = estado del sistema / de funcionamiento
    - NO            Se mantienen los ajustes existentes (seleccionados).
  - ⑥ La CONFIGURACIÓN RÁPIDA DOSIFICACIÓN sólo está disponible si se ha instalado el paquete de software opcional ""DOSIFICACIÓN.
  - ⑦ La CONFIGURACIÓN RÁPIDA CAUDAL PULSANTE sólo está disponible si el equipo está dotado de una salida de corriente o de una salida de impulso/frecuencia.



# Índice de contenido

<b>1</b>	<b>Instrucciones de seguridad. . . . .</b>	<b>9</b>		
1.1	Utilización correcta . . . . .	9		
1.2	Instalación, puesta en marcha y funcionamiento . . . . .	9		
1.3	Seguridad operativa . . . . .	9		
1.4	Devoluciones . . . . .	10		
1.5	Convenciones de seguridad y símbolos . . . . .	10		
<b>2</b>	<b>Identificación . . . . .</b>	<b>11</b>		
2.1	Identificación del dispositivo . . . . .	11		
2.1.1	Placa de características del transmisor . . . . .	11		
2.1.2	Placa de características del sensor . . . . .	12		
2.1.3	Placa de identificación de las conexiones . . . . .	13		
2.2	Certificados . . . . .	14		
2.3	Marcas registradas . . . . .	14		
<b>3</b>	<b>Instalación . . . . .</b>	<b>15</b>		
3.1	Recepción, transporte y almacenamiento . . . . .	15		
3.1.1	Recepción . . . . .	15		
3.1.2	Transporte . . . . .	15		
3.1.3	Almacenamiento . . . . .	16		
3.2	Condiciones de instalación . . . . .	17		
3.2.1	Dimensiones . . . . .	17		
3.2.2	Lugar de montaje . . . . .	17		
3.2.3	Orientación . . . . .	19		
3.2.4	Tramos de entrada y salida . . . . .	20		
3.2.5	Vibraciones . . . . .	20		
3.2.6	Bases y soportes . . . . .	21		
3.2.7	Adaptadores . . . . .	22		
3.2.8	Diámetro nominal y caudal . . . . .	22		
3.2.9	Longitud de los cables de conexión . . . . .	27		
3.3	Instalación . . . . .	28		
3.3.1	Instalación del sensor Promag W . . . . .	28		
3.3.2	Instalación del sensor Promag P . . . . .	35		
3.3.3	Instalación del sensor Promag H . . . . .	41		
3.3.4	Cambio de orientación del cabezal transmisor . . . . .	44		
3.3.5	Cambio de orientación del indicador local . . . . .	45		
3.3.6	Instalación de la caja de montaje mural . . . . .	46		
3.4	Verificación tras la instalación . . . . .	48		
<b>4</b>	<b>Conexión . . . . .</b>	<b>49</b>		
4.1	Especificaciones de cables para PROFIBUS . . . . .	49		
4.1.1	Especificaciones de cables para PROFIBUS DP . . . . .	49		
4.1.2	Especificaciones de cables para PROFIBUS PA . . . . .	50		
4.1.3	Blindaje y puesta a tierra . . . . .	52		
4.2	Conexión de la versión remota . . . . .	53		
4.2.1	Conexión del Promag W / P / H . . . . .	53		
4.2.2	Especificaciones de cables . . . . .	57		
4.3	Conexión del equipo de medición . . . . .	58		
4.3.1	Asignación de terminales . . . . .	58		
4.3.2	Conexión del transmisor . . . . .	59		
4.3.3	Esquema de conexiones de PROFIBUS DP . . . . .	60		
4.3.4	Esquema de conexiones de PROFIBUS PA . . . . .	62		
4.4	Compensación de potencial . . . . .	65		
4.4.1	Caso estándar . . . . .	65		
4.4.2	Casos especiales . . . . .	66		
4.5	Grado de protección . . . . .	68		
4.6	Verificación tras el conexionado . . . . .	69		
<b>5</b>	<b>Configuración . . . . .</b>	<b>70</b>		
5.1	Guía de configuración rápida . . . . .	70		
5.2	Indicador local . . . . .	71		
5.2.1	Indicador y elementos operativos . . . . .	71		
5.2.2	Indicación (modo de funcionamiento normal) . . . . .	72		
5.2.3	Funciones adicionales de indicación . . . . .	72		
5.2.4	Iconos . . . . .	73		
5.2.5	Control de los procesos de dosificación utilizando el indicador local . . . . .	75		
5.3	Manual abreviado sobre la matriz de funciones . . . . .	76		
5.3.1	Indicaciones generales . . . . .	77		
5.3.2	Habilitación del modo de programación . . . . .	77		
5.3.3	Inhabilitación del modo de programación . . . . .	77		
5.4	Mensajes de error . . . . .	78		
5.4.1	Tipo de error . . . . .	78		
5.4.2	Tipo de mensaje de error . . . . .	78		
5.5	Opciones de software . . . . .	79		
5.5.1	FieldCare . . . . .	79		
5.5.2	Programa operativo "ToF Tool - Fieldtool Package" . . . . .	79		
5.5.3	Programa operativo "SIMATIC PDM" (Siemens) . . . . .	79		
5.5.4	Driver de dispositivo para programas operativos . . . . .	80		
5.6	Ajustes por hardware para PROFIBUS DP . . . . .	82		
5.6.1	Configuración de la protección contra escritura . . . . .	82		
5.6.2	Configuración de la dirección del equipo . . . . .	83		
5.6.3	Configuración de las resistencias terminales . . . . .	84		
5.6.4	Configuración de la salida de corriente . . . . .	85		
5.6.5	Configuración de la salida de relé . . . . .	86		
5.7	Ajustes por hardware para PROFIBUS PA . . . . .	87		
5.7.1	Configuración de la protección contra escritura . . . . .	87		
5.7.2	Configuración de la dirección del equipo . . . . .	88		
<b>6</b>	<b>Puesta en marcha . . . . .</b>	<b>89</b>		
6.1	Verificación del funcionamiento . . . . .	89		
6.2	Puesta en marcha del equipo de medición . . . . .	89		
6.3	Configuración Rápida . . . . .	90		
6.3.1	Configuración Rápida "Puesta en Marcha" . . . . .	90		
6.3.2	Configuración Rápida "Caudal Pulsante" . . . . .	92		
6.3.3	Configuración Rápida "Dosificación" . . . . .	95		
6.3.4	Configuración Rápida "Comunicación" . . . . .	98		
6.3.5	Salvaguardia de datos mediante "T-DAT GUARDAR/CARGAR" . . . . .	100		
6.4	Puesta en marcha de la interfaz PROFIBUS . . . . .	101		

6.4.1	Puesta en marcha del PROFIBUS DP . . . .	101
6.4.2	Puesta en marcha del PROFIBUS PA . . . .	104
6.5	Integración del sistema PROFIBUS DP/PA . . . . .	106
6.5.1	Fichero maestro del equipo (fichero GSD) . . . . .	106
6.5.2	Selección del fichero GSD en el propio equipo de medición . . . . .	108
6.5.3	Compatibilidad con el modelo anterior, el Promag 33 (Perfil versión 2.0) . . . . .	109
6.5.4	Número máximo de operaciones de escritura . . . . .	109
6.6	Transmisión cíclica de datos con PROFIBUS DP . . . . .	110
6.6.1	Esquema en bloques . . . . .	110
6.6.2	Módulos para la transmisión cíclica de datos . . . . .	110
6.6.3	Descripción de los módulos . . . . .	111
6.6.4	Ejemplos de configuración con el Simatic S7 HW Config . . . . .	118
6.7	Transmisión cíclica de datos con PROFIBUS PA . . . . .	120
6.7.1	Esquema en bloques . . . . .	120
6.7.2	Módulos para la transmisión cíclica de datos . . . . .	120
6.7.3	Descripción de los módulos . . . . .	121
6.7.4	Ejemplos de configuración con el Simatic S7 HW Config . . . . .	126
6.8	Transmisión acíclica de datos con PROFIBUS DP/PA . . . . .	128
6.8.1	Sistema maestro acíclico de clase 2 (MS2AC) . . . . .	128
6.8.2	Sistema maestro acíclico de clase 1 (MS1AC) . . . . .	128
6.9	Ajuste . . . . .	129
6.9.1	Ajuste de tubo vacío/lleño . . . . .	129
6.10	Dispositivos para el almacenamiento de datos (HistoROM), F-CHIP . . . . .	130
6.10.1	HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT) . . . . .	130
6.10.2	HistoROM/T-DAT (Transmisor-DAT) . . . . .	130
6.10.3	F-CHIP (Chip de funciones) . . . . .	130
<b>7</b>	<b>Mantenimiento . . . . .</b>	<b>131</b>
7.1	Limpieza exterior . . . . .	131
7.2	Juntas . . . . .	131
<b>8</b>	<b>Accesorios . . . . .</b>	<b>132</b>
8.1	Accesorios específicos para este equipo . . . . .	132
8.2	Accesorios específicos para el principio de medición empleado . . . . .	133
8.3	Accesorios específicos para el mantenimiento . . . . .	134
<b>9</b>	<b>Localización y reparación de fallos . . . . .</b>	<b>135</b>
9.1	Instrucciones para la localización y reparación de fallos . . . . .	135
9.2	Mensajes de error del sistema . . . . .	137
9.2.1	Indicación del estado del equipo con el PROFIBUS DP/PA . . . . .	137
9.2.2	Lista de mensajes de error de sistema . . . . .	138
9.3	Mensajes de error de proceso . . . . .	146
9.3.1	Visualización del estado del equipo con PROFIBUS DP/PA . . . . .	146
9.3.2	Lista de mensajes de error de proceso . . . . .	146
9.4	Errores de proceso sin mensajes . . . . .	148
9.5	Modo de alarma de las salidas . . . . .	149
9.6	Piezas de recambio . . . . .	150
9.6.1	PROFIBUS DP . . . . .	150
9.6.2	PROFIBUS PA . . . . .	151
9.6.3	Extracción e instalación de las placas de circuitos impresos . . . . .	152
9.6.4	Sustitución del fusible del equipo . . . . .	156
9.6.5	Sustitución de los electrodos de medición cambiables . . . . .	157
9.7	Devoluciones . . . . .	159
9.8	Desguace . . . . .	159
9.9	Historia del software . . . . .	160
<b>10</b>	<b>Datos técnicos . . . . .</b>	<b>162</b>
10.1	Los datos técnicos de un vistazo . . . . .	162
10.1.1	Aplicaciones . . . . .	162
10.1.2	Funcionamiento y diseño del sistema . . . . .	162
10.1.3	Variables de entrada . . . . .	162
10.1.4	Variables de salida . . . . .	163
10.1.5	Alimentación . . . . .	164
10.1.6	Precisión . . . . .	165
10.1.7	Condiciones de trabajo: instalación . . . . .	165
10.1.8	Condiciones de trabajo: condiciones físicas . . . . .	166
10.1.9	Condiciones de trabajo: proceso . . . . .	166
10.1.10	Construcción mecánica . . . . .	169
10.1.11	Interfaz de usuario . . . . .	174
10.1.12	Certificados . . . . .	175
10.1.13	Información para el pedido . . . . .	176
10.1.14	Accesorios . . . . .	176
10.1.15	Documentación suplementaria . . . . .	176
	<b>Índice alfabético . . . . .</b>	<b>177</b>

# 1 Instrucciones de seguridad

## 1.1 Utilización correcta

El equipo de medición descrito en el presente manual de instrucciones debe utilizarse únicamente para medir el caudal de líquidos conductivos que circulan en tuberías cerradas.

El equipo requiere una conductividad mínima de 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para poder realizar medidas con agua desmineralizada. El equipo puede realizar medidas con la mayoría de líquidos siempre que éstos presenten una conductividad mínima de 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Por ejemplo:

- ácidos, productos cáusticos, pastas, purés, pulpas
- aguas para consumo, aguas residuales, cieno cloacal
- leche, cerveza, vino, agua mineral, etc.

La seguridad operativa del equipo de medición puede quedar en suspenso si el equipo se utiliza incorrectamente o se aplica para un uso distinto al previsto. El fabricante no admite la responsabilidad de ningún daño que se deba a ello.

## 1.2 Instalación, puesta en marcha y funcionamiento

Tome nota de los siguientes puntos:

- La instalación, la conexión con la fuente de alimentación, la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo deben realizarse únicamente por personal especializado, debidamente cualificado e instruido, habiendo obtenido éste además la autorización por parte del propietario/responsable de la instalación para realizar dicho tipo de trabajos. El personal especializado deberá haber leído previamente el presente manual y comprendido perfectamente su contenido, comprometiéndose a seguir todas las instrucciones indicadas en el mismo.
- Sólo personal autorizado e instruido por el propietario/responsable de la instalación debe poder acceder a este equipo. Es obligatorio cumplir rigurosamente las instrucciones incluidas en el presente manual.
- Endress + Hauser estará siempre a su disposición para aclarar cualquier duda sobre las propiedades de resistencia química de las piezas que entran en contacto con los líquidos, incluyendo los que se empleen para la limpieza del equipo. No obstante, la responsabilidad en la elección de los materiales de las partes en contacto con el medio más apropiados para dichas piezas recae en el usuario. El fabricante rechaza cualquier responsabilidad al respecto.
- Si las tuberías han de someterse a trabajos de soldadura, no debe utilizarse el equipo de medición para conectar a través de él la máquina de soldar a tierra.
- El instalador debe asegurarse de que el sistema de medición se conecta conforme a los diagramas de conexionado. El transmisor debe conectarse a tierra siempre que la fuente de alimentación no esté aislada eléctricamente.
- En cualquier caso se respetarán todas las normativas nacionales vigentes sobre la apertura y reparación de equipos eléctricos.

## 1.3 Seguridad operativa

Tome nota de los siguientes puntos:

- Los sistemas de medida aptos para zonas peligrosas se suministran junto con un documento independiente Ex que suplementa el presente manual de instrucciones. Es estrictamente obligatorio cumplir las instrucciones de instalación y las especificaciones indicadas en dicho documento suplementario. El símbolo que puede verse en la tapa de la documentación Ex hace referencia a la certificación obtenida y al centro que la otorgó (CE Europa, USA, Canadá).
- El equipo de medición satisface todos los requisitos generales de seguridad según EN 61010, los requisitos EMC especificados en EN 61326/A1 (IEC 1326), así como y las recomendaciones NAMUR NE21, NE43 y NE53.
- Según la aplicación, deben cambiarse periódicamente las juntas de las conexiones a proceso del sensor Promag H.

- El fabricante se reserva el derecho a modificar los datos técnicos sin previo aviso. El distribuidor de Endress+Hauser, que le atiende habitualmente, le proporcionará información actualizada y las puestas al día del presente manual de instrucciones.

## 1.4 Devoluciones

Antes de enviar el caudalímetro a Endress+Hauser, por ejemplo para su reparación o calibración, deben realizarse los pasos siguientes:

- Adjunte siempre un formulario de “Declaración de contaminación” debidamente rellenado. Sólo entonces podrá Endress + Hauser transportar, examinar y reparar el equipo devuelto.
- Adjunte también las instrucciones de manejo especiales que sean necesarias, por ejemplo, en una hoja de datos de seguridad conforme a EN 91/155/EEC.
- Elimine todos los residuos. Preste especial atención a las ranuras de las juntas y a cualquier hendidura que pueda contener residuos. Esto es especialmente importante cuando el producto es dañino para la salud, ya sea porque es inflamable, tóxico, cáustico, cancerígeno, etc.



¡Nota!

Puede encontrar un formulario de “Declaración de contaminación” al final del presente manual de instrucciones.



¡Peligro!

- No nos devuelva el equipo de medición, si no está completamente seguro de que se han eliminado todos los restos de sustancias nocivas, inclusive los residuos que hayan podido entrar en grietas o que hayan podido difundirse por el plástico.
- Los costes por eliminación de desechos y daños (quemaduras, etc.) causados por una limpieza inapropiada, correrán a cargo del propietario/operador.

## 1.5 Convenciones de seguridad y símbolos

Los equipos han sido diseñados para satisfacer los requisitos actuales de seguridad, se han sometido a pruebas de verificación, y han salido de fábrica en las condiciones en las que su manejo y funcionamiento son completamente seguros. Los equipos cumplen las normas y disposiciones pertinentes según EN 61010 "Medidas de protección para equipos eléctricos de medición, control, regulación y procedimientos de laboratorio". No obstante, si se utiliza incorrecta o inadecuadamente el equipo pueden surgir situaciones de peligro. Por ello, tenga siempre en cuenta todas las instrucciones de seguridad indicadas en este manual mediante los siguientes símbolos:



¡Peligro!

Con "peligro" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede causar daños personales o provocar un peligro de seguridad. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas y realice cuidadosamente todos los pasos señalados.



¡Atención!

Con "atención" se señala una actividad o un procedimiento que, si no se lleva a cabo correctamente, puede dar lugar a un funcionamiento incorrecto del equipo o incluso causar la destrucción del mismo. Cumpla rigurosamente las instrucciones indicadas.



¡Nota!

“Nota” señala una actividad o un procedimiento que, si no se realiza correctamente, puede influir indirectamente sobre el funcionamiento del equipo o provocar una respuesta inesperada de una parte del equipo.

## 2 Identificación

### 2.1 Identificación del dispositivo

El sistema de medición de caudal consta de los componentes siguientes:

- Transmisor Promag 53
- Sensores Promag W, Promag P o Promag H

Hay dos versiones:

- Versión compacta: el transmisor y el sensor forman una única unidad mecánica.
- Versión remota: el transmisor y el sensor se instalan por separado.

#### 2.1.1 Placa de características del transmisor

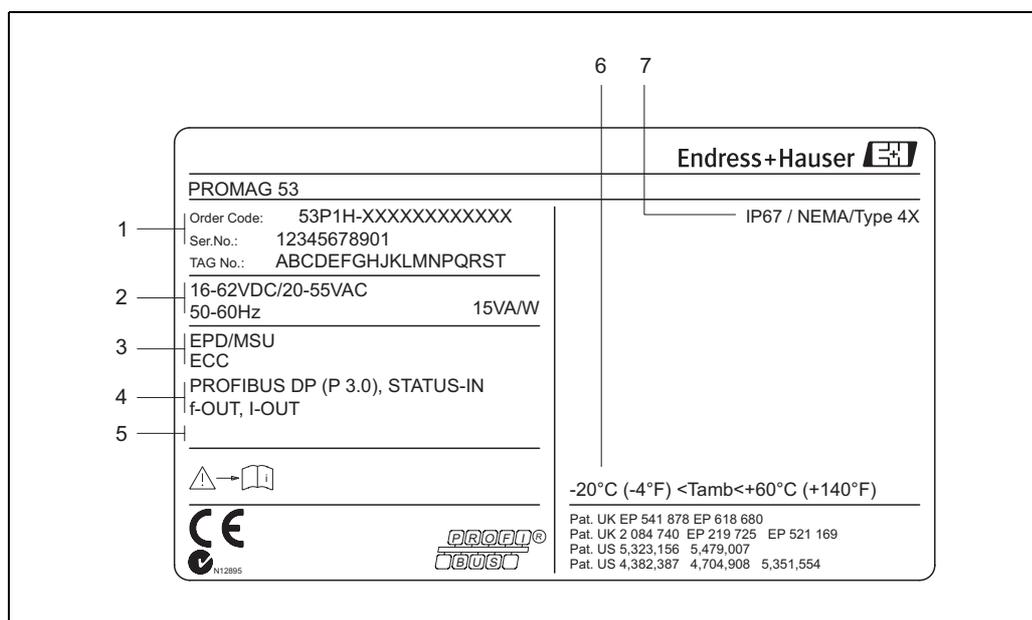


Fig. 2: Información incluida en la placa de características del transmisor "Promag 53" (ejemplo)

- 1 Código de pedido/número de serie: para conocer el significado de las distintas letras y dígitos, véase las especificaciones indicadas en la confirmación de pedido.
- 2 Alimentación / frecuencia: 16 a 62 V CC/20 a 55 V CA/50 a 60 Hz  
Consumo: 15 VA / W
- 3 Funciones adicionales y software
- 4 Entradas y salidas disponibles
- 5 Reservado para información sobre productos especiales
- 6 Rango de temperatura ambiente
- 7 Grado de protección

## 2.1.2 Placa de características del sensor

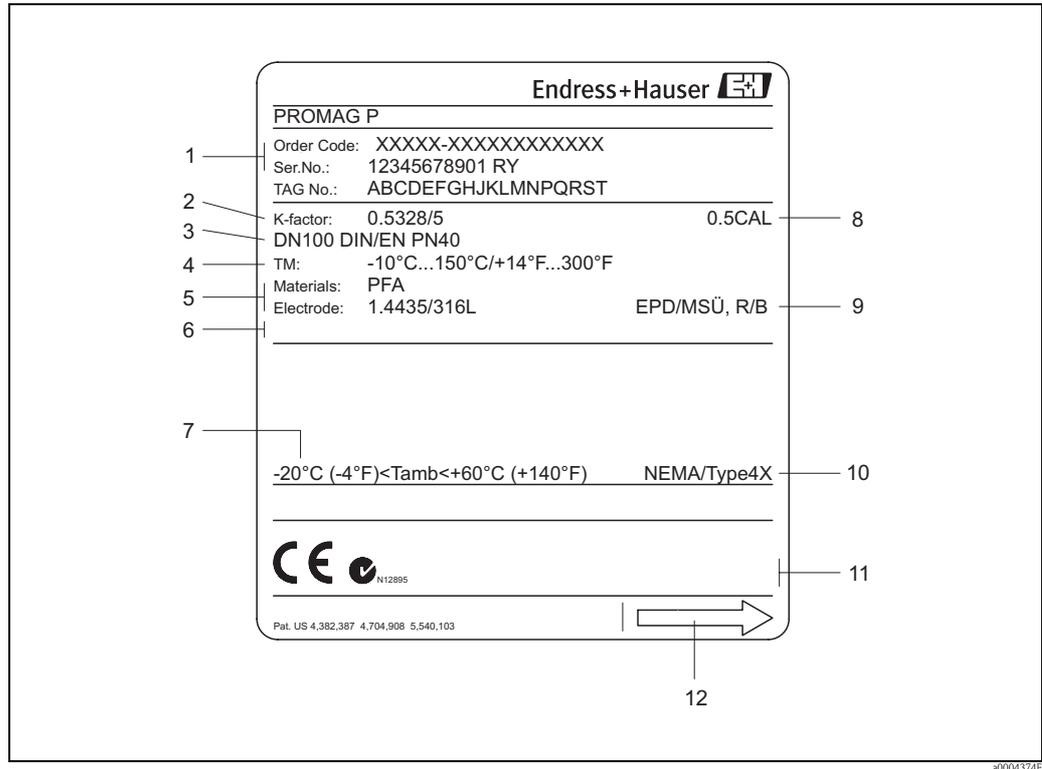


Fig. 3: Especificaciones indicadas en la placa de características del sensor "Promag" (ejemplo)

- 1 Código de pedido/número de serie: para conocer el significado de las distintas letras y dígitos, véase las especificaciones indicadas para la confirmación de un pedido.
- 2 Factor de calibración con punto cero
- 3 Diámetro nominal/presión nominal
- 4 Rango de temperaturas del producto
- 5 Materiales: revestimiento interno/electrodo de medida
- 6 Reservado para información sobre productos especiales
- 7 Rango tolerado de temperatura ambiente
- 8 Tolerancia en la calibración
- 9 Información adicional
  - DTV con Detección de Tubo Vacío (DTV = EPD: Empty Pipe Detection)
  - R/B: con electrodo de referencia (sólo con el Promag P)
- 10 Grado de protección
- 11 Reservado para información adicional sobre la versión del equipo (certificados)
- 12 Dirección del caudal

### 2.1.3 Placa de identificación de las conexiones

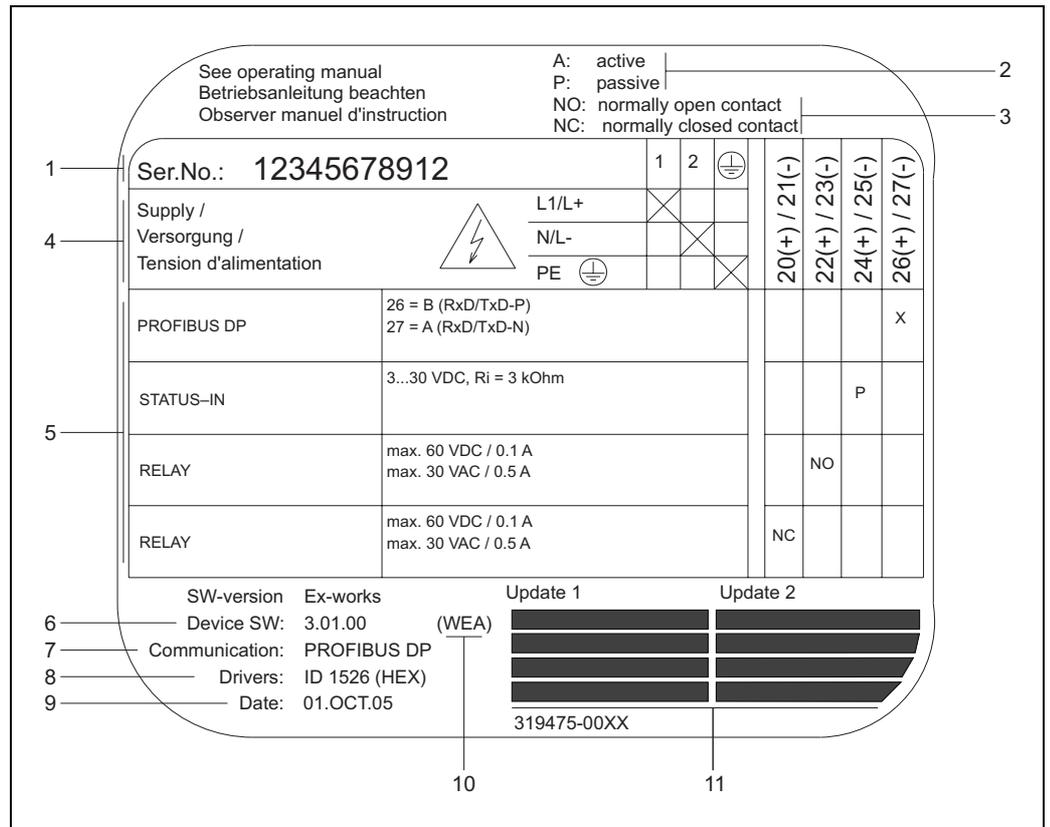


Fig. 4: Especificaciones de conexión indicadas en la placa de identificación del transmisor "Promag" (ejemplo)

- 1 Número de serie
- 2 Configuración posible de la salida de corriente
- 3 Configuración posible de los contactos de relé
- 4 Asignación de terminales, cable de alimentación: 85 a 260 V CA, 20 a 55 V CA, 16 a 62 V CC  
Terminal **Núm. 1**: L1 para CA, L+ para CC  
Terminal **Núm. 2**: N para CA, L- para CC
- 5 Señales pendientes en las entradas y salidas asignación de terminales y configuraciones posibles
- 6 Versión del software instalado en el equipo
- 7 Tipo de comunicación instalada
- 8 Núm. ID PROFIBUS
- 9 Fecha de instalación
- 10 Grupo de lenguaje
- 11 Actualizaciones realizadas con los datos especificados en los puntos 6 a 9

## 2.2 Certificados

Los equipos han sido diseñados para satisfacer los requisitos técnicos más recientes, han sido sometidos a pruebas de verificación, y han salido de fábrica en las condiciones en las que su manejo y funcionamiento son completamente seguros. Los equipos cumplen las normas y regulaciones pertinentes según EN 61010 "Medidas de seguridad en el caso de equipos eléctricos de medición, control, regulación y de laboratorio", así como con los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) descritos en la norma EN 61326/A1.

El sistema de medición descrito en este manual de instrucciones satisface por tanto los requisitos legales establecidos en las directivas de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo la marca CE.

El equipo de medición cumple los requisitos de compatibilidad electromagnética establecidos por las autoridades de comunicación australianas ACA.

El caudalímetro ha superado satisfactoriamente todas las pruebas de verificación requeridas por la organización de usuarios de PROFIBUS (PNO), por lo que le han concedido la correspondiente certificación y ha sido registrado por dicha organización.

El caudalímetro cumple por tanto todos los requisitos especificados en:

- Certificado de conformidad según PROFIBUS Profile Version 3.0  
(Número del certificado del equipo: se proporciona a petición del usuario)
- El equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad).

## 2.3 Marcas registradas

KALREZ® y VITON®

Marcas registradas de E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®

Marca registrada de Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

PROFIBUS®

Marca registrada de la organización de usuarios de PROFIBUS, Karlsruhe, D

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, ToF Tool - Fieldtool® Package, Fieldcheck®, Applicator®

Marcas comerciales registradas o pendientes de registro de Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

## 3 Instalación

### 3.1 Recepción, transporte y almacenamiento

#### 3.1.1 Recepción

Cuando reciba la mercancía, compruebe los puntos siguientes:

- Verifique si el embalaje y los contenidos presentan algún daño.
- Verifique el envío, compruebe que no falte nada y que el volumen suministrado corresponde a lo especificado en el pedido.

#### 3.1.2 Transporte

Siga las siguientes instrucciones a la hora de desembalar y transportar el equipo hasta el lugar final previsto para él:

- Transporte los componentes del equipo en los mismos contenedores en los que le fueron suministrados.
- No retire las tapas de protección de las conexiones a proceso hasta que el equipo esté listo para la instalación. Esto es muy importante sobre todo en el caso de los sensores dotados de un revestimiento interno de PTFE.

#### Indicaciones especiales para los equipos con bridas



¡Atención!

- Las tapas de madera, que se han dispuesto en fábrica sobre las bridas del equipo, tienen la función de proteger el revestimiento interno de las bridas durante el transporte y el almacenamiento del equipo. No retire estas tapas *hasta justo antes de instalar el equipo en la tubería*.
- No levante los equipos embriados sujetándolos por el cabezal transmisor o por la caja de conexiones en el caso de la versión remota.

#### Transporte de los equipos con bridas ( $DN \leq 300$ )

Para suspender el equipo, utilice correas de transporte y páselas alrededor de las dos conexiones a proceso (Fig. 3). No utilice cadenas, ya que éstas podrían dañar el cabezal.



¡Peligro!

Riesgo de lesiones si resbala el equipo de medición. El centro de gravedad del equipo ya ensamblado puede encontrarse por encima de los puntos alrededor de los cuales pasa la correa.

Vigile por tanto constantemente para evitar que el equipo resbale o gire inesperadamente alrededor de su eje.

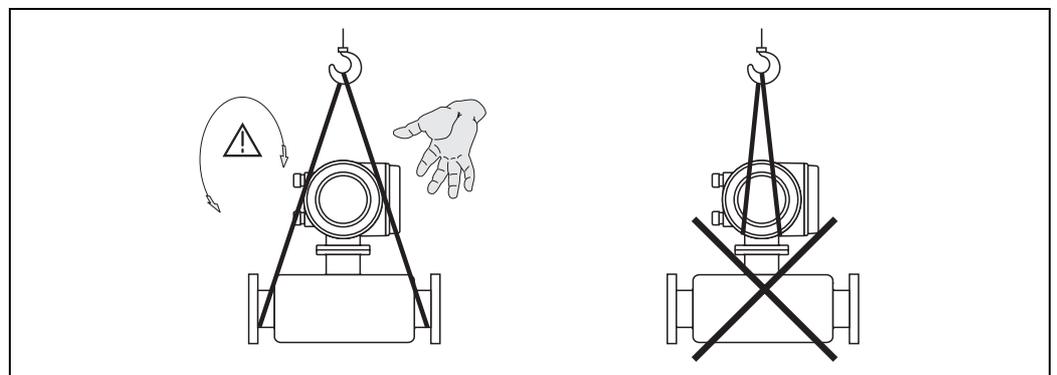


Fig. 5: Transporte de sensores con  $DN \leq 300$

a0004294

*Transporte de los equipos con bridas (DN > 300)*

Utilice únicamente las argollas metálicas de las bridas para transportar el equipo, levantarlo y disponer el sensor en las tuberías.



¡Atención!

No levante el sensor con las horquillas del montacargas dispuestas por debajo de la carcasa metálica. Esto abollaría la carcasa y dañaría las bobinas magnéticas que se encuentran en el interior.

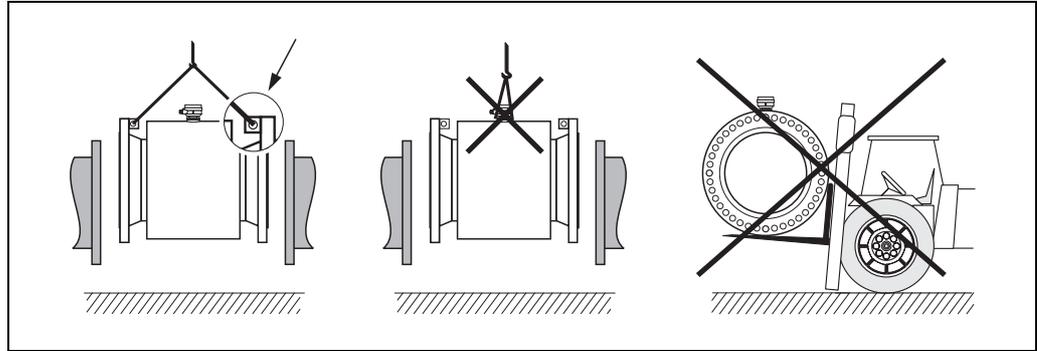


Fig. 6: Transporte de sensores con DN > 300

### 3.1.3 Almacenamiento

Tome nota de los siguientes puntos:

- Embale el equipo de forma que quede bien protegido contra golpes durante su almacenamiento (y transporte). El embalaje original proporciona en este sentido una protección óptima.
- La temperatura de almacenamiento ha de encontrarse dentro del rango de temperatura ambiente permitida para el transmisor y los sensores de medida correspondientes. → página 166
- El equipo de medición debe encontrarse protegido de la irradiación solar directa a fin de evitar que alcance temperaturas superficiales demasiado altas.
- Escoja un lugar de almacenamiento en el que no pueda acumularse humedad en el equipo. Esto contribuye a impedir una infestación de hongos y bacterias que podrían dañar el revestimiento interno.
- No retire las tapas de protección de las conexiones a proceso hasta que el equipo esté listo para la instalación. Esto es muy importante sobre todo en el caso de los sensores dotados de un revestimiento interno de PTFE.

## 3.2 Condiciones de instalación

### 3.2.1 Dimensiones

Las dimensiones del sensor y transmisor están todas indicadas en la documentación independiente denominada “Información técnica”.

### 3.2.2 Lugar de montaje

La formación de burbujas de gas o bolsas de aire en el tubo de medición puede incrementar los errores de medición.

**Evite** montar el sensor en los siguientes lugares:

- El punto más alto de la tubería. Riesgo de acumulaciones de aire.
- Corriente arriba junto a una salida libre de una tubería vertical.

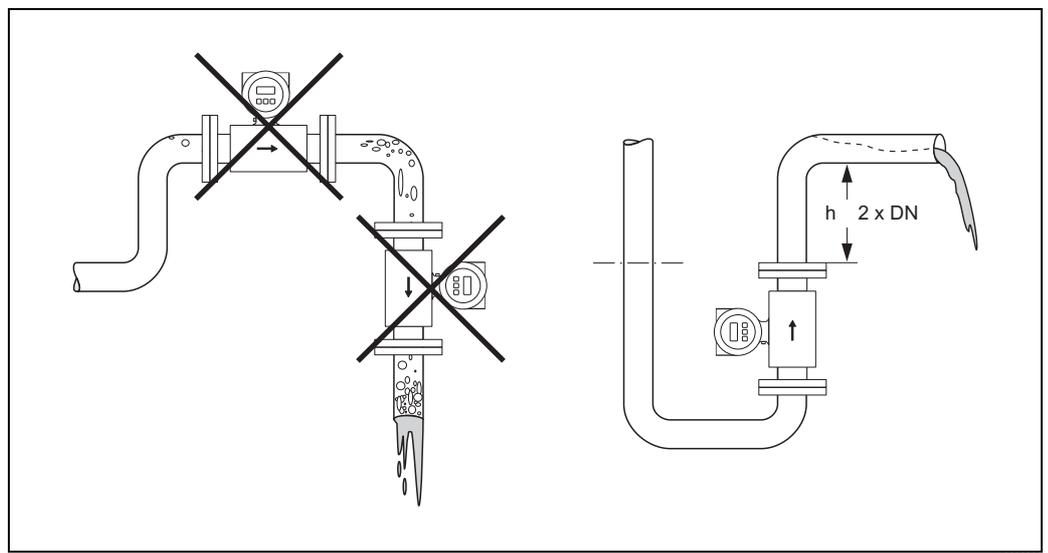


Fig. 7: Lugar de montaje

### Instalación de las bombas

No instale el sensor en el lado de admisión de una bomba. Esta medida de precaución es necesaria para evitar situaciones de baja presión y, por consiguiente, el riesgo de que se dañe el revestimiento interno del tubo de medición. Información sobre la estanqueidad a la presión del revestimiento interno del tubo de medición → página 168

Puede que resulte necesario instalar amortiguadores de impulsos en los sistemas que incluyen bombas alternativas, de accionamiento neumático o peristálticas. Información sobre la resistencia a vibraciones y golpes del equipo de medición → página 166

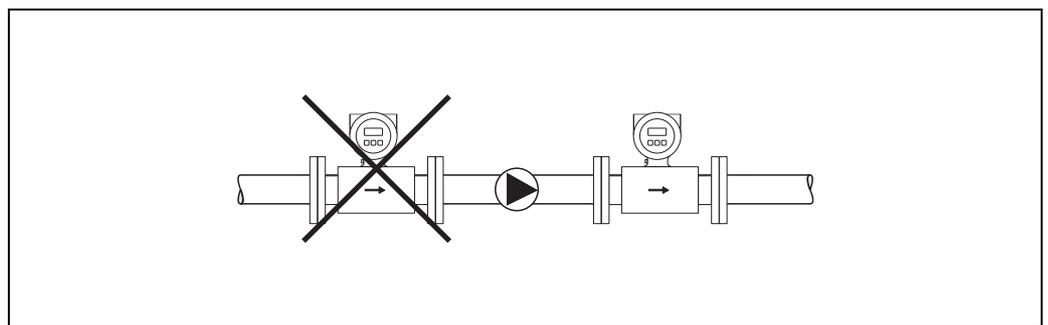


Fig. 8: Instalación de las bombas

### Tuberías parcialmente llenas

Las tuberías inclinadas, que estén parcialmente llenas, requieren una instalación tipo drenaje. La función "Detección Tubo Vacío" ofrece una seguridad adicional al detectar tuberías parcialmente llenas o vacías. → página 129



¡Atención!

Riesgo de acumulaciones de material sólido. No coloque el sensor en el punto más bajo de la instalación de tipo drenaje. Conviene también instalar una válvula depuradora.

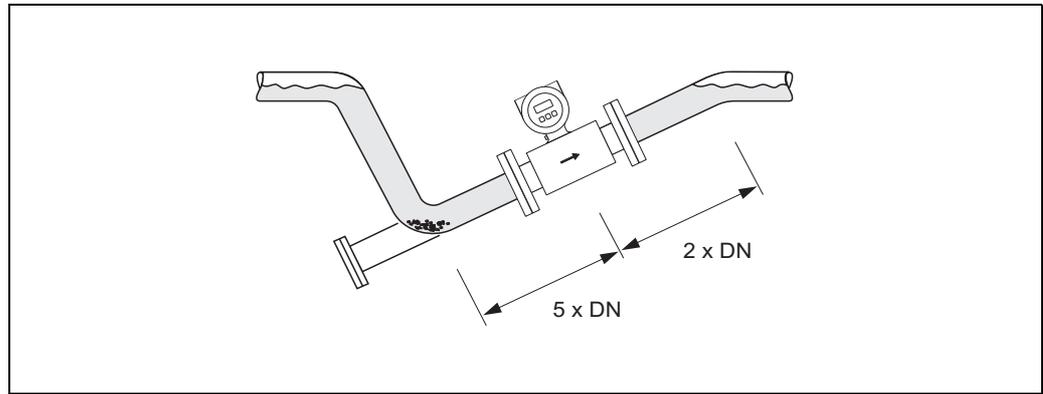


Fig. 9: Instalación en tuberías parcialmente llenas

### Tuberías de circulación descendente

Instale una válvula de purga o un sifón en un punto corriente abajo del sensor, siempre que la tubería descendente tenga más de 5 metros de longitud. Esta medida de precaución es necesaria para evitar situaciones de baja presión y, por consiguiente, el riesgo de que se dañe el revestimiento interno del tubo de medición. Esta medida impide también que el sistema pierda la capacidad de cebado, lo que permitiría la formación de bolsas de aire.

Información sobre la estanqueidad a la presión que presenta el revestimiento interno del tubo de medición → página 168

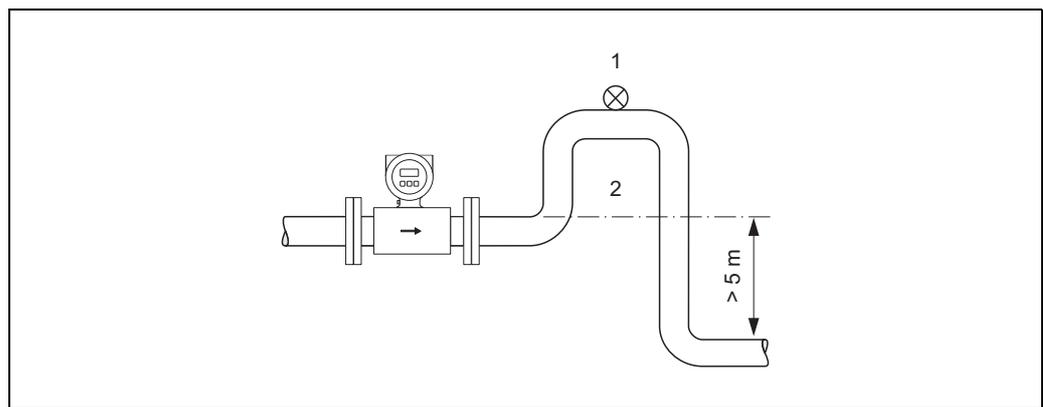


Fig. 10: Medidas de instalación en el caso de tuberías descendentes

- 1 Válvula de purga
- 2 Sifón

### 3.2.3 Orientación

Una buena orientación del equipo ayuda a reducir al máximo la formación de sedimentaciones y de bolsas de aire o gas en el tubo de medición. No obstante, el Promag proporciona también una serie de funciones y accesorios que facilitan la medición correcta de líquidos problemáticos:

- Circuito de limpieza de electrodos (ECC) para aplicaciones con líquidos que favorecen la formación de adherencias, p.ej., sedimentos conductores Manual “Descripción de las funciones del equipo”.
- La detección tubo vacío (DTV) asegura la detección de tubos parcialmente llenos, p.ej., en aplicaciones con líquidos desgasificadores o con presiones de proceso variables → página 129
- Electrodos de medición cambiables en el caso de líquidos abrasivos (sólo para el Promag W) → página 157

#### Orientación vertical

Esta es la orientación ideal en sistemas de tubería con autovaciado y en aplicaciones que utilizan la detección tubo vacío.

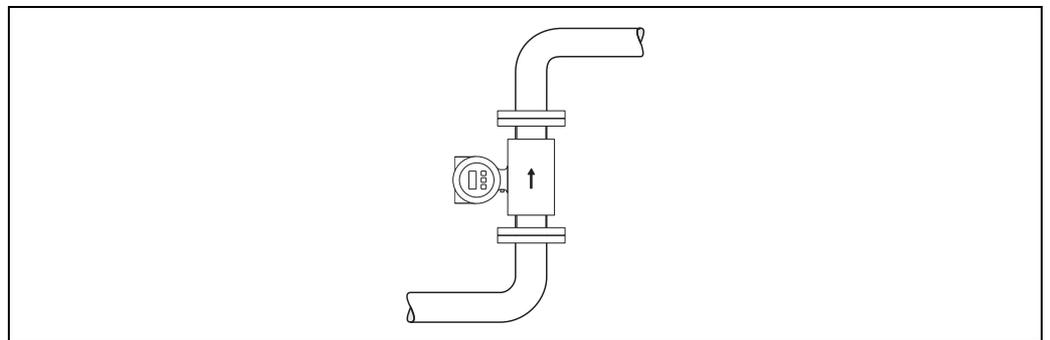


Fig. 11: Orientación vertical

#### Orientación horizontal

El electrodo de medición debe encontrarse en un plano horizontal. Se impide así el aislamiento momentáneo de los dos electrodos debido a la presencia de burbujas de aire.



¡Atención!

Con el equipo instalado horizontalmente, la detección tubo vacío sólo funciona correctamente cuando el cabezal transmisor está orientado hacia arriba (véase la figura). De lo contrario no puede asegurarse que la detección tubo vacío responda correctamente cuando el tubo de medición se encuentre vacío o sólo parcialmente lleno.

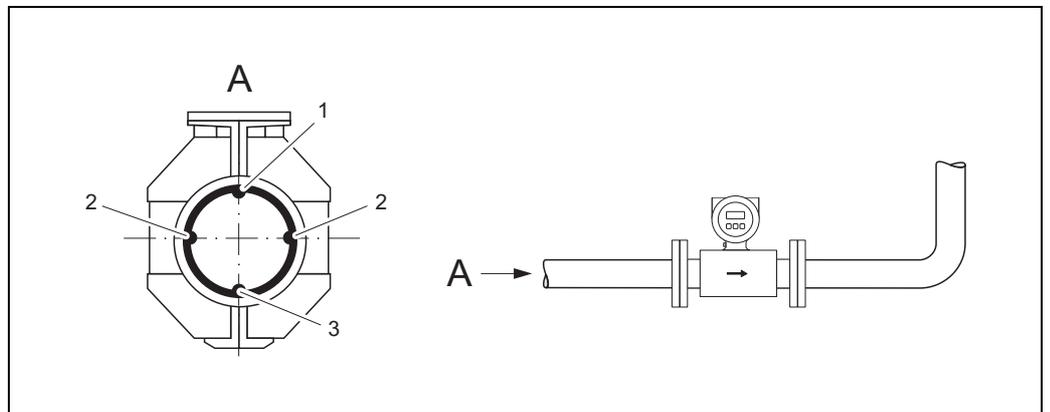


Fig. 12: Orientación horizontal

- 1 Electrodo DTV para la detección tubo vacío (no es válido para el Promag H, DN 2 a 4)
- 2 Electrodos de medición para la adquisición de señales
- 3 Electrodos de referencia para la compensación de potencial (no es válido para el Promag H)

### 3.2.4 Tramos de entrada y salida

Siempre que sea posible, instale el sensor lejos de accesorios como válvulas, piezas en T, codos, etc.

Tenga en cuenta que los tramos de entrada y salida deben satisfacer los siguientes requisitos para poder asegurar la precisión en la medida.

- Tramo de entrada:  $\geq 5 \times \text{DN}$
- Tramo de salida:  $\geq 2 \times \text{DN}$

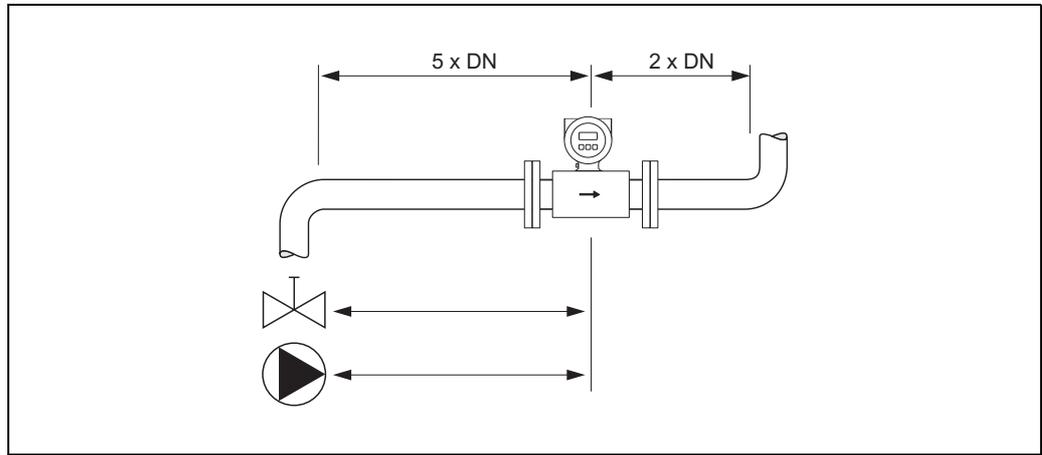


Fig. 13: Tramos de entrada y salida

### 3.2.5 Vibraciones

Si hay vibraciones importantes, sujete adecuadamente las tuberías y el sensor.



¡Atención!

Recomendamos que instale el sensor y el transmisor por separado cuando las vibraciones son muy intensas. Información sobre la resistencia a golpes y vibraciones tolerados → página 166

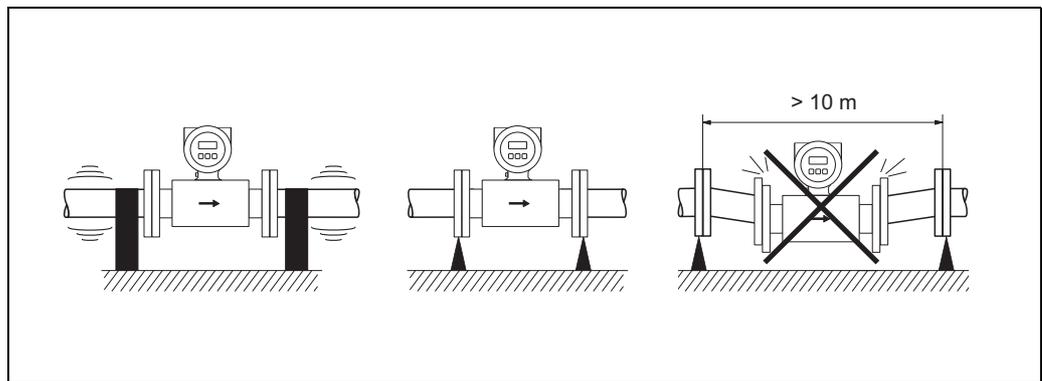


Fig. 14: Medidas para prevenir la vibración del equipo de medición.

### 3.2.6 Bases y soportes

Si el diámetro nominal DN es  $\geq 350$ , monte el sensor sobre una base capaz de soportar la carga necesaria.



¡Atención!  
Riesgo de daños.

La carcasa metálica no debe soportar todo el peso del sensor: se puede abollar y se pueden dañar las bobinas magnéticas situadas en el interior.

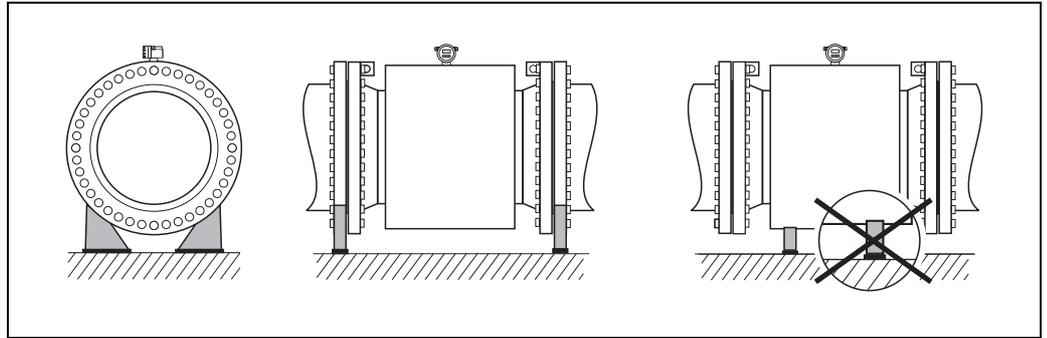


Fig. 15: Soporte correcto en el caso de diámetros nominales grandes ( $DN \geq 350$ )

A0003209

### 3.2.7 Adaptadores

Para instalar el sensor en tubos de gran diámetro pueden utilizarse adaptadores de doble brida conformes a DIN EN 545. El aumento en el caudal resultante implica una mejora en la precisión de las medidas con líquidos que fluyen muy lentamente.

El nomograma ilustrado a continuación permite determinar las pérdidas de carga que se producen a consecuencia de disminuciones en la sección transversal.



¡Nota!

El nomograma ilustrado sólo es válido para líquidos que presentan una viscosidad similar a la del agua.

1. Calcular la relación entre diámetros  $d/D$ .
2. Identifique en el nomograma la pérdida de carga correspondiente al caudal (en un punto corriente abajo del reductor) y a la relación  $d/D$ .

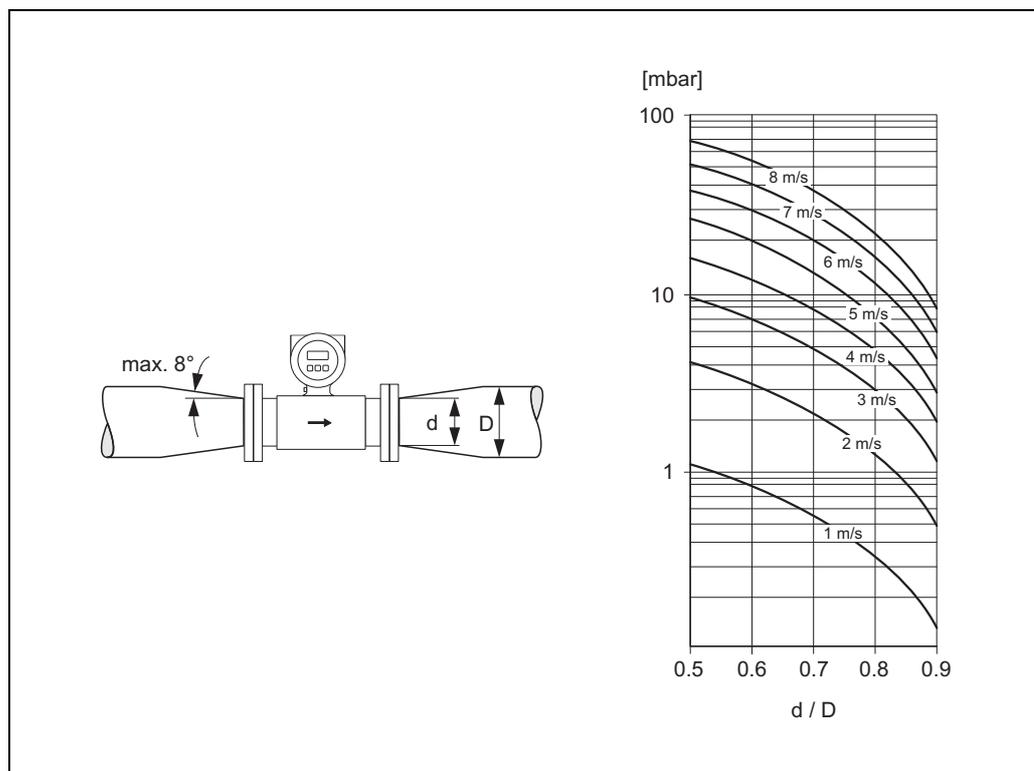


Fig. 16: Pérdidas de carga debidas a adaptadores

### 3.2.8 Diámetro nominal y caudal

El diámetro de la tubería y el caudal determinan el diámetro nominal del sensor. La velocidad de circulación óptima está comprendida entre 2 y 3 m/s. Además, la velocidad de circulación ( $v$ ) ha de adecuarse a las propiedades físicas del líquido:

- $v < 2$  m/s: en el caso de líquidos abrasivos
- $v > 2$  m/s: en el caso de líquidos propensos a la formación de adherencias



¡Nota!

Si fuese necesario, puede aumentarse la velocidad de circulación reduciendo el diámetro nominal del sensor mediante el uso de conos reductores. → página 22

## Promag W

Valores característicos de caudal - Promag W (unidades SI)					
Diámetro nominal		Caudal recomendado Valor mín./máx. de fondo de escala ( $v \approx 0,3$ ó $10$ m/s)	Ajustes de fábrica		
[mm]	[pulgadas]		Valor fondo de escala ( $v \approx 2,5$ m/s)	Valor por impulso ( $\approx 2$ impulsos/s)	Supresión caudal residual ( $v \approx 0,04$ m/s)
25	1"	9 a 300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min
32	1 ¼"	15 a 500 dm <sup>3</sup> /min	125 dm <sup>3</sup> /min	1,00 dm <sup>3</sup>	2 dm <sup>3</sup> /min
40	1 ½"	25 a 700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min
50	2"	35 a 1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min
65	2 ½"	60 a 2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min
80	3"	90 a 3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min
100	4"	145 a 4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min
125	5"	220 a 7500 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	15,00 dm <sup>3</sup>	30 dm <sup>3</sup> /min
150	6"	20 a 600 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup>	2,5 m <sup>3</sup> /h
200	8"	35 a 1100 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup> /h
250	10"	55 a 1700 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	7,5 m <sup>3</sup> /h
300	12"	80 a 2400 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h
350	14"	110 a 3300 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup> /h
400	16"	140 a 4200 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	0,15 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup> /h
450	18"	180 a 5400 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	25 m <sup>3</sup> /h
500	20"	220 a 6600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup> /h
600	24"	310 a 9600 m <sup>3</sup> /h	2500 m <sup>3</sup> /h	0,30 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup> /h
700	28"	420 a 13500 m <sup>3</sup> /h	3500 m <sup>3</sup> /h	0,50 m <sup>3</sup>	50 m <sup>3</sup> /h
-	30"	480 a 15000 m <sup>3</sup> /h	4000 m <sup>3</sup> /h	0,50 m <sup>3</sup>	60 m <sup>3</sup> /h
800	32"	550 a 18000 m <sup>3</sup> /h	4500 m <sup>3</sup> /h	0,75 m <sup>3</sup>	75 m <sup>3</sup> /h
900	36"	690 a 22500 m <sup>3</sup> /h	6000 m <sup>3</sup> /h	0,75 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup> /h
1000	40"	850 a 28000 m <sup>3</sup> /h	7000 m <sup>3</sup> /h	1,00 m <sup>3</sup>	125 m <sup>3</sup> /h
-	42"	950 a 30000 m <sup>3</sup> /h	8000 m <sup>3</sup> /h	1,00 m <sup>3</sup>	125 m <sup>3</sup> /h
1200	48"	1250 a 40000 m <sup>3</sup> /h	10000 m <sup>3</sup> /h	1,50 m <sup>3</sup>	150 m <sup>3</sup> /h
-	54"	1550 a 50000 m <sup>3</sup> /h	13000 m <sup>3</sup> /h	1,50 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup> /h
1400	-	1700 a 55000 m <sup>3</sup> /h	14000 m <sup>3</sup> /h	2,00 m <sup>3</sup>	225 m <sup>3</sup> /h
-	60"	1950 a 60000 m <sup>3</sup> /h	16000 m <sup>3</sup> /h	2,00 m <sup>3</sup>	250 m <sup>3</sup> /h
1600	-	2200 a 70000 m <sup>3</sup> /h	18000 m <sup>3</sup> /h	2,50 m <sup>3</sup>	300 m <sup>3</sup> /h
-	66"	2500 a 80000 m <sup>3</sup> /h	20500 m <sup>3</sup> /h	2,50 m <sup>3</sup>	325 m <sup>3</sup> /h
1800	72"	2800 a 90000 m <sup>3</sup> /h	23000 m <sup>3</sup> /h	3,00 m <sup>3</sup>	350 m <sup>3</sup> /h
-	78"	3300 a 100000 m <sup>3</sup> /h	28500 m <sup>3</sup> /h	3,50 m <sup>3</sup>	450 m <sup>3</sup> /h
2000	-	3400 a 110000 m <sup>3</sup> /h	28500 m <sup>3</sup> /h	3,50 m <sup>3</sup>	450 m <sup>3</sup> /h

Valores característicos de caudal - Promag W (unidades US)					
Diámetro nominal		Caudal recomendado Valor mín./máx. de fondo de escala (v ≈ 0,3 ó 10 m/s)	Ajustes de fábrica		
[pul-gadas]	[mm]		Valor fondo de escala (v ≈ 2,5 m/s)	Valor por impulso (≈ 2 impulsos/s)	Supresión caudal residual (v ≈ 0,04 m/s)
1"	25	2,5 a 80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 ¼"	32	4 a 130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 ½"	40	7 a 190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10 a 300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 ½"	65	16 a 500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24 a 800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40 a 1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60 a 1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90 a 2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155 a 4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250 a 7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350 a 10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500 a 15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600 a 19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800 a 24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000 a 30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400 a 44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min
28"	700	1900 a 60000 gal/min	13500 gal/min	125 gal	210 gal/min
30"	-	2150 a 67000 gal/min	16500 gal/min	150 gal	270 gal/min
32"	800	2450 a 80000 gal/min	19500 gal/min	200 gal	300 gal/min
36"	900	3100 a 100000 gal/min	24000 gal/min	225 gal	360 gal/min
40"	1000	3800 a 125000 gal/min	30000 gal/min	250 gal	480 gal/min
42"	-	4200 a 135000 gal/min	33000 gal/min	250 gal	600 gal/min
48"	1200	5500 a 175000 gal/min	42000 gal/min	400 gal	600 gal/min
54"	-	9 a 300 Mgal/d	75 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
-	1400	10 a 340 Mgal/d	85 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
60"	-	12 a 380 Mgal/d	95 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
-	1600	13 a 450 Mgal/d	110 Mgal/d	0,0008 Mgal	1,7 Mgal/d
66"	-	14 a 500 Mgal/d	120 Mgal/d	0,0008 Mgal	2,2 Mgal/d
72"	1800	16 a 570 Mgal/d	140 Mgal/d	0,0008 Mgal	2,6 Mgal/d
78"	-	18 a 650 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d
-	2000	20 a 700 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d

**Promag P**

Valores característicos de caudal - Promag P (unidades SI)					
Diámetro nominal		Caudal recomendado Valor mín./máx. de fondo de escala ( $v \approx 0,3$ ó $10$ m/s)	Ajustes de fábrica		
[mm]	[pulgadas]		Valor fondo de escala ( $v \approx 2,5$ m/s)	Valor por impulso ( $\approx 2$ impulsos/s)	Supresión caudal residual ( $v \approx 0,04$ m/s)
15	½"	4 a 100 dm <sup>3</sup> /min	25 dm <sup>3</sup> /min	0,20 dm <sup>3</sup>	0,5 dm <sup>3</sup> /min
25	1"	9 a 300 dm <sup>3</sup> /min	75 dm <sup>3</sup> /min	0,50 dm <sup>3</sup>	1 dm <sup>3</sup> /min
32	1 ¼"	15 a 500 dm <sup>3</sup> /min	125 dm <sup>3</sup> /min	1,00 dm <sup>3</sup>	2 dm <sup>3</sup> /min
40	1 ½"	25 a 700 dm <sup>3</sup> /min	200 dm <sup>3</sup> /min	1,50 dm <sup>3</sup>	3 dm <sup>3</sup> /min
50	2"	35 a 1100 dm <sup>3</sup> /min	300 dm <sup>3</sup> /min	2,50 dm <sup>3</sup>	5 dm <sup>3</sup> /min
65	2 ½"	60 a 2000 dm <sup>3</sup> /min	500 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	8 dm <sup>3</sup> /min
80	3"	90 a 3000 dm <sup>3</sup> /min	750 dm <sup>3</sup> /min	5,00 dm <sup>3</sup>	12 dm <sup>3</sup> /min
100	4"	145 a 4700 dm <sup>3</sup> /min	1200 dm <sup>3</sup> /min	10,00 dm <sup>3</sup>	20 dm <sup>3</sup> /min
125	5"	220 a 7500 dm <sup>3</sup> /min	1850 dm <sup>3</sup> /min	15,00 dm <sup>3</sup>	30 dm <sup>3</sup> /min
150	6"	20 a 600 m <sup>3</sup> /h	150 m <sup>3</sup> /h	0,025 m <sup>3</sup>	2,5 m <sup>3</sup> /h
200	8"	35 a 1100 m <sup>3</sup> /h	300 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	5,0 m <sup>3</sup> /h
250	10"	55 a 1700 m <sup>3</sup> /h	500 m <sup>3</sup> /h	0,05 m <sup>3</sup>	7,5 m <sup>3</sup> /h
300	12"	80 a 2400 m <sup>3</sup> /h	750 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup> /h
350	14"	110 a 3300 m <sup>3</sup> /h	1000 m <sup>3</sup> /h	0,10 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup> /h
400	16"	140 a 4200 m <sup>3</sup> /h	1200 m <sup>3</sup> /h	0,15 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup> /h
450	18"	180 a 5400 m <sup>3</sup> /h	1500 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	25 m <sup>3</sup> /h
500	20"	220 a 6600 m <sup>3</sup> /h	2000 m <sup>3</sup> /h	0,25 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup> /h
600	24"	310 a 9600 m <sup>3</sup> /h	2500 m <sup>3</sup> /h	0,30 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup> /h

Valores característicos de caudal - Promag P (unidades US)					
Diámetro nominal		Caudal recomendado Valor mín./máx. de fondo de escala (v ≈ 0,3 ó 10 m/s)	Ajustes de fábrica		
[pul-gadas]	[mm]		Valor fondo de escala (v ≈ 2,5 m/s)	Valor por impulso (≈ 2 impulsos/s)	Supresión caudal residual (v ≈ 0,04 m/s)
½"	15	1,0 a 27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min
1"	25	2,5 a 80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 ¼"	32	4 a 130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 ½"	40	7 a 190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10 a 300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 ½"	65	16 a 500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24 a 800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40 a 1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60 a 1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90 a 2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155 a 4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250 a 7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350 a 10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500 a 15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600 a 19000 gal/min	4800 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800 a 24000 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000 a 30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400 a 44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min

**Promag H**

Valores característicos de caudal - Promag H (unidades SI)					
Diámetro nominal		Caudal recomendado Valor mín./máx. de fondo de escala (v ≈ 0,3 ó 10 m/s)	Ajustes de fábrica		
[mm]	[pul-gadas]		Valor fondo de escala (v ≈ 2,5 m/s)	Valor por impulso (≈ 2 impulsos/s)	Supresión caudal residual (v ≈ 0,04 m/s)
2	1/12"	0,06 a 1,8 dm³/min	0,5 dm³/min	0,005 dm³	0,01 dm³/min
4	5/32"	0,25 a 7 dm³/min	2 dm³/min	0,025 dm³	0,05 dm³/min
8	5/16"	1 a 30 dm³/min	8 dm³/min	0,10 dm³	0,1 dm³/min
15	½"	4 a 100 dm³/min	25 dm³/min	0,20 dm³	0,5 dm³/min
25	1"	9 a 300 dm³/min	75 dm³/min	0,50 dm³	1 dm³/min
40	1 ½"	25 a 700 dm³/min	200 dm³/min	1,50 dm³	3 dm³/min
50	2"	35 a 1100 dm³/min	300 dm³/min	2,50 dm³	5 dm³/min
65	2 ½"	60 a 2000 dm³/min	500 dm³/min	5,00 dm³	8 dm³/min
80	3"	90 a 3000 dm³/min	750 dm³/min	5,00 dm³	12 dm³/min
100	4"	145 a 4700 dm³/min	1200 dm³/min	10,00 dm³	20 dm³/min

Valores característicos de caudal - Promag H (unidades US)					
Diámetro nominal		Caudal recomendado Valor mín./máx. de fondo de escala ( $v \approx 0,3$ ó $10$ m/s)	Ajustes de fábrica		
[mm]	[pulgadas]		Valor fondo de escala ( $v \approx 2,5$ m/s)	Valor por impulso ( $\approx 2$ impulsos/s)	Supresión caudal residual ( $v \approx 0,04$ m/s)
1/12"	2	0,015 a 0,5 gal/min	0,1 gal/min	0,001 gal	0,002 gal/min
5/32"	4	0,07 a 2 gal/min	0,5 gal/min	0,005 gal	0,008 gal/min
5/16"	8	0,25 a 8 gal/min	2 gal/min	0,02 gal	0,025 gal/min
1/2"	15	1,0 a 27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min
1"	25	2,5 a 80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 1/2"	40	7 a 190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10 a 300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 1/2"	65	16 a 500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24 a 800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40 a 1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min

### 3.2.9 Longitud de los cables de conexión

A fin de asegurar la precisión en las medidas, siga las siguientes instrucciones a la hora de instalar la versión remota:

- Fije bien el cable a lo largo de su recorrido o guéielo mediante un conducto. Un movimiento del cable puede falsificar la señal de medida, sobre todo cuando el líquido presenta una conductividad pequeña.
- Disponga el cable de forma que su recorrido esté libre de máquinas eléctricas y elementos de conmutación.
- Asegure la compensación de potencial entre sensor y transmisor, siempre que sea necesaria.
- La longitud máxima permitida,  $L_{m\acute{a}x}$ , depende de la conductividad del líquido (Fig. 17). El equipo requiere una conductividad mínima de  $20 \mu\text{S/cm}$  para poder medir agua desmineralizada.

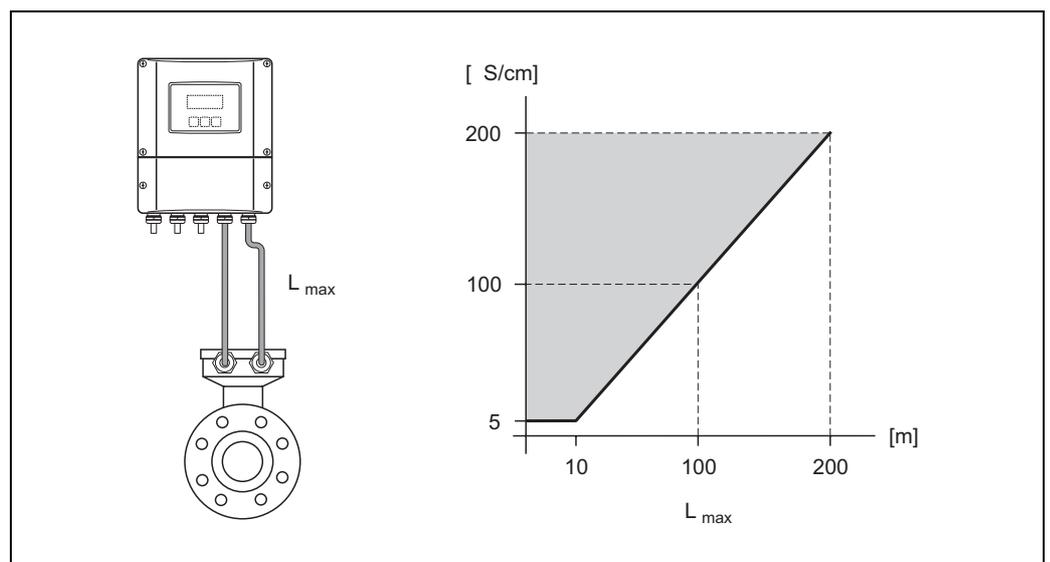


Fig. 17: Longitudes del cable permitidas para la versión remota

Zona sombreada = rango de valores permitidos

$L_{m\acute{a}x}$  = longitud del cable de conexión en [m]

Conductividad del líquido en [ $\mu\text{S/cm}$ ]

## 3.3 Instalación

### 3.3.1 Instalación del sensor Promag W



¡Nota!

El volumen de suministro no incluye pernos, tuercas, juntas, etc. Son elementos de los que deberá proveerse el propio cliente.

El sensor ha sido diseñado para ser instalado entre las dos bridas de la tubería.

- Observe siempre el par de apriete a aplicar a los tornillos → página 30 y sigs.
- Información sobre la instalación de discos suplementarios de puesta a tierra → página 28

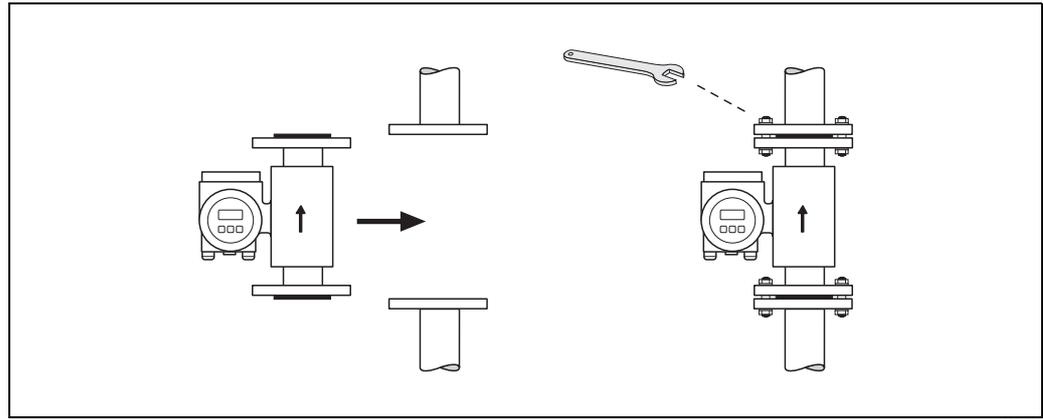


Fig. 18: Instalación del sensor

Juntas

Tenga en cuenta las siguientes instrucciones cuando vaya a instalar las juntas:

- Revestimiento interno de goma dura → Hay que utilizar **siempre** juntas suplementarias.
- Revestimiento interno de poliuretano → Se recomienda el uso de juntas suplementarias.
- En el caso de bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese de que las juntas no tapen alguna parte de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

Riesgo de que produzca un cortocircuito. No utilice juntas de material conductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

#### Cable de puesta a tierra (DN 25 a 2000)

Si es necesario, puede pedir, como accesorio, un cable de puesta a tierra especial para la compensación de potencial → página 133 y sigs.). Instrucciones detalladas del montaje → página 66 y sigs.

### Montaje con discos de puesta a tierra (DN 25 a 300)

En algunas aplicaciones, p. ej., en las que se utilizan tuberías con revestimiento interno o tuberías aisladas de tierra (→ página 66 y sigs.), puede resultar necesario, para la compensación de potencial, montar discos de puesta a tierra entre el sensor y las bridas de la tubería. Los discos de puesta a tierra pueden pedirse por separado como accesorios de Endress+Hauser. → página 30



¡Atención!

- En este caso, al utilizar discos de puesta a tierra (y juntas), se aumenta la longitud total de la unión. Las dimensiones están indicadas en la documentación independiente denominada “Información técnica”.
  - Revestimiento interno de goma dura → Instale juntas suplementarias entre el sensor y el disco de puesta a tierra, y entre el disco de puesta a tierra y la brida del tubo.
  - Revestimiento interno de poliuretano → Instale únicamente juntas suplementarias entre el disco de puesta a tierra y la brida del tubo.
1. Coloque el disco de puesta a tierra y la(s) junta(s) suplementaria(s) entre el instrumento y la brida de la tubería (véase la Figura).
  2. Inserte los pernos en los orificios de las bridas. Apriete las tuercas dejándolas aún algo sueltas.
  3. Gire ahora, tal como ilustra la Fig. 19, el disco de puesta a tierra hasta que la manivela tope con los pernos. Al proceder de esta forma se centra automáticamente el disco de puesta a tierra.
  4. Apriete los pernos aplicando el par de giro requerido. → página 133
  5. Conecte ahora el disco a tierra . → página 67

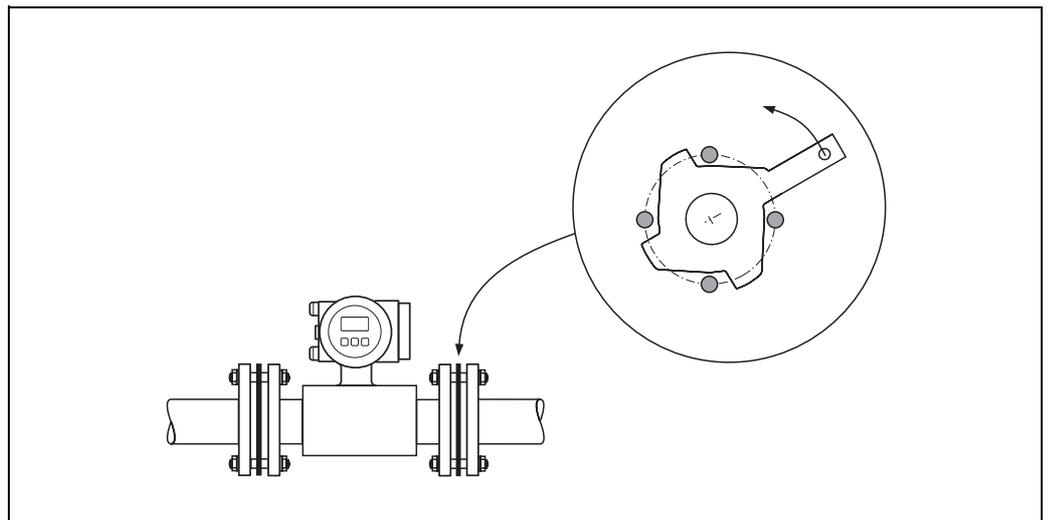


Fig. 19: Montaje con discos de puesta a tierra (Promag W, DN 25 a 300)

**Pares de apriete a aplicar a los tornillos (Promag W)**

**Tome nota de los siguientes puntos:**

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia de opuestos en diagonal.
- Si se sobreaprietan los pernos, se deforman las superficies de las juntas, pudiendo éstas sufrir daños irreversibles.
- Los pares de apriete indicados a continuación son únicamente válidos para tuberías que no están sometidas a esfuerzos de tracción.

Promag W Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
			Goma dura	Poliuretano
25	PN 40	4 x M 12	-	15
32	PN 40	4 x M 16	-	24
40	PN 40	4 x M 16	-	31
50	PN 40	4 x M 16	-	40
65 *	PN 16	8 x M 16	32	27
65	PN 40	8 x M 16	32	27
80	PN 16	8 x M 16	40	34
80	PN 40	8 x M 16	40	34
100	PN 16	8 x M 16	43	36
100	PN 40	8 x M 20	59	50
125	PN 16	8 x M 16	56	48
125	PN 40	8 x M 24	83	71
150	PN 16	8 x M 20	74	63
150	PN 40	8 x M 24	104	88
200	PN 10	8 x M 20	106	91
200	PN 16	12 x M 20	70	61
200	PN 25	12 x M 24	104	92
250	PN 10	12 x M 20	82	71
250	PN 16	12 x M 24	98	85
250	PN 25	12 x M 27	150	134
300	PN 10	12 x M 20	94	81
300	PN 16	12 x M 24	134	118
300	PN 25	16 x M 27	153	138
350	PN 10	16 x M 20	112	118
350	PN 16	16 x M 24	152	165
350	PN 25	16 x M 30	227	252
400	PN 10	16 x M 24	151	167
400	PN 16	16 x M 27	193	215
400	PN 25	16 x M 33	289	326
450	PN 10	20 x M 24	153	133
450	PN 16	20 x M 27	198	196
450	PN 25	20 x M 33	256	253
500	PN 10	20 x M 24	155	171
500	PN 16	20 x M 30	275	300

Promag W Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
			Goma dura	Poliuretano
500	PN 25	20 x M 33	317	360
600	PN 10	20 x M 27	206	219
600 *	PN 16	20 x M 33	415	443
600	PN 25	20 x M 36	431	516
700	PN 10	24 x M 27	246	246
700	PN 16	24 x M 33	278	318
700	PN 25	24 x M 39	449	507
800	PN 10	24 x M 30	331	316
800	PN 16	24 x M 36	369	385
800	PN 25	24 x M 45	664	721
900	PN 10	28 x M 30	316	307
900	PN 16	28 x M 36	353	398
900	PN 25	28 x M 45	690	716
1000	PN 10	28 x M 33	402	405
1000	PN 16	28 x M 39	502	518
1000	PN 25	28 x M 52	970	971
1200	PN 6	32 x M 30	319	299
1200	PN 10	32 x M 36	564	568
1200	PN 16	32 x M 45	701	753
1400	PN 6	36 x M 33	430	398
1400	PN 10	36 x M 39	654	618
1400	PN 16	36 x M 45	729	762
1600	PN 6	40 x M 33	440	417
1600	PN 10	40 x M 45	946	893
1600	PN 16	40 x M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 x M 36	547	521
1800	PN 10	44 x M 45	961	895
1800	PN 16	44 x M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 x M 39	629	605
2000	PN 10	48 x M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 x M 56	1324	1261

\* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)

Promag W Diámetro nominal		AWWA Presión nominal	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
[mm]	[pulgadas]			Goma dura	Poliuretano
700	28"	Clase D	28 x 1 ¼"	247	292
750	30"	Clase D	28 x 1 ¼"	287	302
800	32"	Clase D	28 x 1 ½"	394	422
900	36"	Clase D	32 x 1 ½"	419	430
1000	40"	Clase D	36 x 1 ½"	420	477
1050	42"	Clase D	36 x 1 ½"	528	518
1200	48"	Clase D	44 x 1 ½"	552	531
1350	54"	Clase D	44 x 1 ¾"	730	633
1500	60"	Clase D	52 x 1 ¾"	758	832
1650	66"	Clase D	52 x 1 ¾"	946	955
1800	72"	Clase D	60 x 1 ¾"	975	1087
2000	78"	Clase D	64 x 2"	853	786

Promag W Diámetro nominal		ANSI Presión nominal [lbs]	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
[mm]	[pulgadas]			Goma dura	Poliuretano
25	1"	Clase 150	4 x ½"	-	7
25	1"	Clase 300	4 x 5/8"	-	8
40	1 ½"	Clase 150	4 x ½"	-	10
40	1 ½"	Clase 300	4 x ¾"	-	15
50	2"	Clase 150	4 x 5/8"	-	22
50	2"	Clase 300	8 x 5/8"	-	11
80	3"	Clase 150	4 x 5/8"	60	43
80	3"	Clase 300	8 x ¾"	38	26
100	4"	Clase 150	8 x 5/8"	42	31
100	4"	Clase 300	8 x ¾"	58	40
150	6"	Clase 150	8 x ¾"	79	59
150	6"	Clase 300	12 x ¾"	70	51
200	8"	Clase 150	8 x ¾"	107	80
250	10"	Clase 150	12 x 7/8"	101	75
300	12"	Clase 150	12 x 7/8"	133	103
350	14"	Clase 150	12 x 1"	135	158
400	16"	Clase 150	16 x 1"	128	150
450	18"	Clase 150	16 x 1 1/8"	204	234
500	20"	Clase 150	20 x 1 1/8"	183	217
600	24"	Clase 150	20 x 1 ¼"	268	307

Promag W Diámetro nominal [mm]	JIS Presión nominal	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
			Goma dura	Poliuretano
25	10K	4 x M 16	-	19
25	20K	4 x M 16	-	19
32	10K	4 x M 16	-	22
32	20K	4 x M 16	-	22
40	10K	4 x M 16	-	24
40	20K	4 x M 16	-	24
50	10K	4 x M 16	-	33
50	20K	8 x M 16	-	17
65	10K	4 x M 16	55	45
65	20K	8 x M 16	28	23
80	10K	8 x M 16	29	23
80	20K	8 x M 20	42	35
100	10K	8 x M 16	35	29
100	20K	8 x M 20	56	48
125	10K	8 x M 20	60	51
125	20K	8 x M 22	91	79
150	10K	8 x M 20	75	63
150	20K	12 x M 22	81	72
200	10K	12 x M 20	61	52
200	20K	12 x M 22	91	80
250	10K	12 x M 22	100	87
250	20K	12 x M 24	159	144
300	10K	16 x M 22	74	63
300	20K	16 x M 24	138	124

Promag W Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Presión nominal	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]
			Goma dura
80	Tabla E	4 x M 16	49
100	Tabla E	8 x M 16	38
150	Tabla E	8 x M 20	64
200	Tabla E	8 x M 20	96
250	Tabla E	8 x M 20	98
300	Tabla E	12 x M 24	123
350	Tabla E	12 x M 24	203
400	Tabla E	12 x M 24	226
500	Tabla E	16 x M 24	271
600	Tabla E	16 x M 30	439

<b>Promag W Diámetro nominal [mm]</b>	<b>AS 4087 Presión nominal</b>	<b>Tornillos</b>	<b>Par de apriete máx. [Nm]  Goma dura</b>
80	Cl. 14	4 x M 16	49
100	Cl. 14	8 x M 16	76
150	Cl. 14	8 x M 20	52
200	Cl. 14	8 x M 20	77
250	Cl. 14	8 x M 20	147
300	Cl. 14	12 x M 24	103
350	Cl. 14	12 x M 24	203
400	Cl. 14	12 x M 24	226
500	Cl. 14	16 x M 24	271
600	Cl. 14	16 x M 30	393

### 3.3.2 Instalación del sensor Promag P



¡Atención!

- Las tapas protectoras que cubren las dos bridas del sensor sirven para proteger el revestimiento interno de PTFE de las bridas. No extraiga por tanto las tapas *hasta justo antes de instalar el sensor*.
- Las tapas deben mantenerse colocadas mientras el equipo esté en el almacén.
- Asegúrese de que el revestimiento interno no esté dañado y de que sigue recubriendo las bridas.



¡Nota!

El volumen de suministro no incluye pernos, tuercas, juntas, etc. Son elementos de los que deberá proveerse el propio cliente.

El sensor ha sido diseñado para ser instalado entre las dos bridas de la tubería.

- Observe siempre el par de apriete a aplicar a los tornillos → página 38 y sigs.
- Información sobre la instalación de discos suplementarios de puesta a tierra → página 36

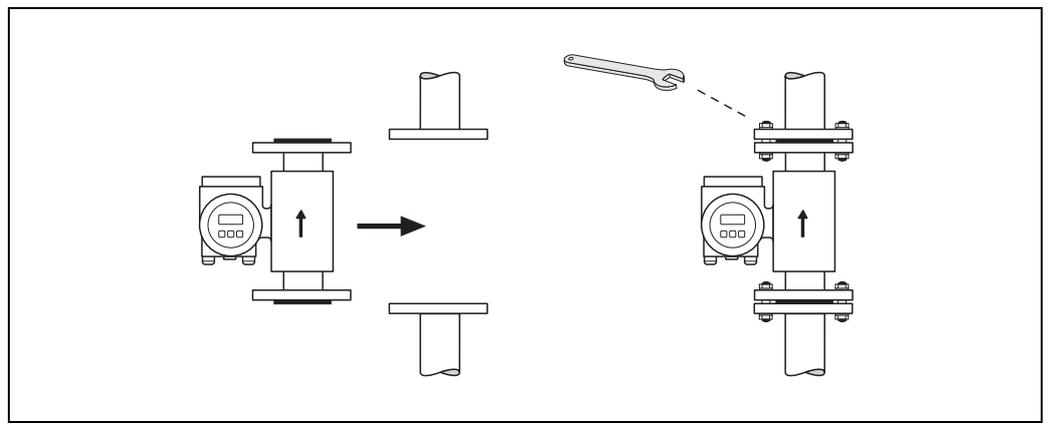


Fig. 20: Instalación del sensor

#### Juntas

Siga las siguientes instrucciones a la hora de instalar las juntas:

- Tubo de medición con revestimiento interno de PFA o PTFE → **No hace falta** instalar ninguna junta
- Si utiliza juntas con bridas DIN, utilice únicamente juntas conformes a DIN EN 1514-1.
- Asegúrese de que las juntas no tapen alguna parte de la sección transversal de la tubería.



¡Atención!

Riesgo de que se produzca un cortocircuito. No utilice juntas de material conductor como el grafito. Se podría formar, dentro del tubo de medición, una capa conductora capaz de poner en cortocircuito la señal de medida.

#### Cable de puesta a tierra (DN 15 a 600)

Si es necesario, puede pedir, como accesorio, un cable de puesta a tierra especial para la compensación de potencial ( → página 133 y sigs.). Instrucciones detalladas del montaje → página 66 y sigs.

### Instalación de discos de puesta a tierra (DN 15 a 300)

En algunas aplicaciones, p. ej., en las que se utilizan tuberías con revestimiento interno o tuberías aisladas de tierra (→ página 66 y sigs.), puede resultar necesario, para la compensación de potencial, montar discos de puesta a tierra entre el sensor y las bridas de la tubería. Los discos de puesta a tierra pueden pedirse por separado como accesorios de Endress+Hauser (→ página 30).



¡Atención!

- En este caso, al utilizar discos de puesta a tierra (y juntas), aumenta la longitud total de la unión. Las dimensiones están todas indicadas en la documentación independiente denominada “Información técnica”.
  - Revestimientos internos de PTFE y PFA → Instale únicamente juntas suplementarias entre el disco de puesta a tierra y la brida de la tubería.
1. Coloque el disco de puesta a tierra y la(s) junta(s) suplementaria(s) entre el instrumento y la brida de la tubería (véase la Figura).
  2. Inserte los pernos en los orificios de las bridas. Apriete las tuercas dejándolas aún algo sueltas.
  3. Gire ahora, tal como ilustra la figura, el disco de puesta a tierra hasta que la manivela tope con los pernos. Al proceder de esta forma se centra automáticamente el disco de puesta a tierra.
  4. Apriete los pernos aplicando el par de giro requerido. → página 38 y sigs.
  5. Conecte ahora el disco a tierra . → página 67

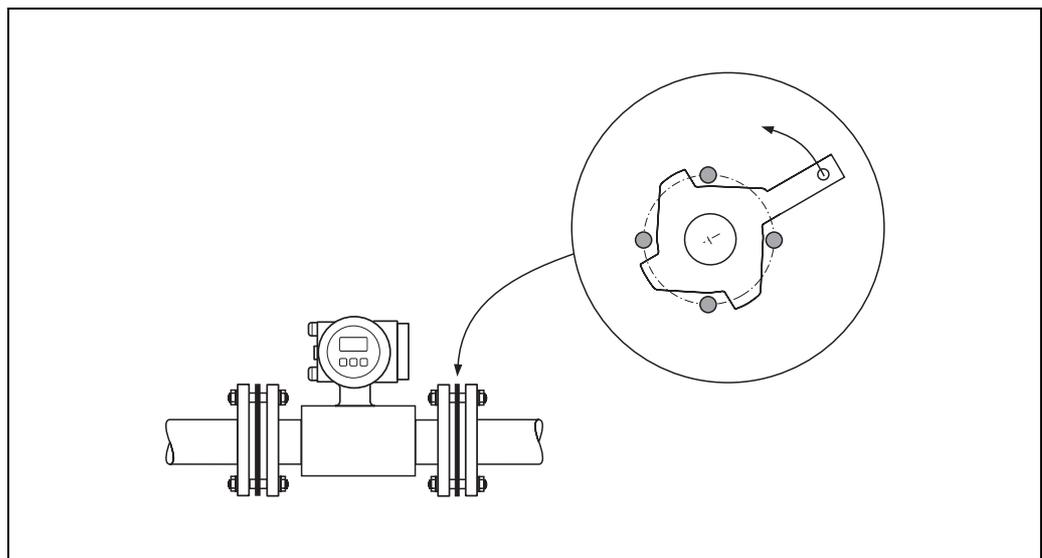


Fig. 21: Montaje con discos de puesta a tierra (Promag P, DN 15 a 300)

### Instalación de la versión para altas temperaturas (con revestimiento interno de PFA)

La versión para altas temperaturas incluye un soporte que separa térmicamente el sensor del transmisor. La versión para altas temperaturas se utiliza en aplicaciones en las que la temperatura ambiente y la temperatura del líquido son ambas muy elevadas. ¡La versión para altas temperaturas tiene que utilizarse obligatoriamente si la temperatura del líquido supera los +150°C!



¡Nota!

Para más información sobre los rangos de temperatura permitidos → página 166

#### Aislamiento:

Por regla general, las tuberías tienen que aislarse siempre que transporten un líquido muy caliente o criogénico. Esto es necesario tanto para reducir pérdidas de energía como para impedir el contacto accidental con tuberías capaces de causar lesiones por su alta temperatura. Deben tenerse asimismo en cuenta las normas que regulan el aislamiento de tuberías.



¡Atención!

Riesgo de sobrecalentamiento de la electrónica de medición. El soporte del cabezal disipa calor, por lo que toda su superficie debe mantenerse siempre descubierta. Asegúrese de que el aislamiento del sensor no se extienda por encima de los dos cascos del sensor (Fig. 20).

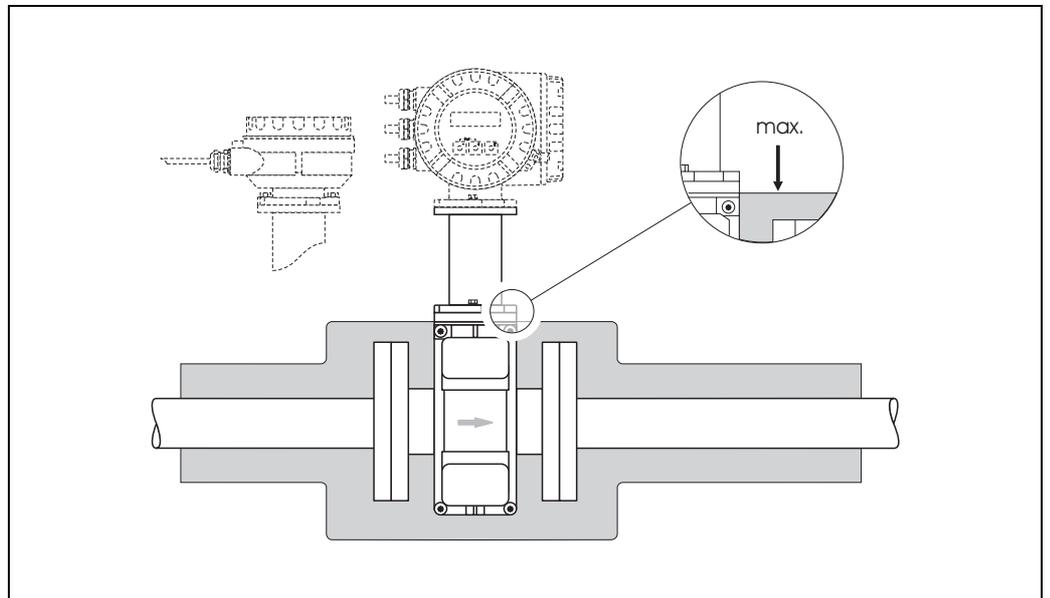


Fig. 22: Promag P (versión para altas temperaturas): aislamiento del tubo

a0004300

**Pares de apriete a aplicar a los tornillos (Promag P)**

**Tome nota de los siguientes puntos:**

- Los pares de apriete indicados a continuación se refieren únicamente a roscas lubricadas.
- Apriete siempre uniformemente las roscas siguiendo una secuencia de opuestos en diagonal.
- Si se sobreaprietan los pernos, se deforman las superficies de las juntas, pudiendo éstas sufrir daños irreversibles.
- Los pares de apriete indicados a continuación sólo son válidos para tuberías no sometidas a esfuerzos de tracción.

Promag P Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
			PTFE	PFA
15	PN 40	4 x M 12	11	-
25	PN 40	4 x M 12	26	20
32	PN 40	4 x M 16	41	35
40	PN 40	4 x M 16	52	47
50	PN 40	4 x M 16	65	59
65 *	PN 16	8 x M 16	43	40
65	PN 40	8 x M 16	43	40
80	PN 16	8 x M 16	53	48
80	PN 40	8 x M 16	53	48
100	PN 16	8 x M 16	57	51
100	PN 40	8 x M 20	78	70
125	PN 16	8 x M 16	75	67
125	PN 40	8 x M 24	111	99
150	PN 16	8 x M 20	99	85
150	PN 40	8 x M 24	136	120
200	PN 10	8 x M 20	141	101
200	PN 16	12 x M 20	94	67
200	PN 25	12 x M 24	138	105
250	PN 10	12 x M 20	110	-
250	PN 16	12 x M 24	131	-
250	PN 25	12 x M 27	200	-
300	PN 10	12 x M 20	125	-
300	PN 16	12 x M 24	179	-
300	PN 25	16 x M 27	204	-
350	PN 10	16 x M 20	188	-
350	PN 16	16 x M 24	254	-
350	PN 25	16 x M 30	380	-
400	PN 10	16 x M 24	260	-
400	PN 16	16 x M 27	330	-
400	PN 25	16 x M 33	488	-
450	PN 10	20 x M 24	235	-
450	PN 16	20 x M 27	300	-
450	PN 25	20 x M 33	385	-
500	PN 10	20 x M 24	265	-

Promag P Diámetro nominal [mm]	EN (DIN) Presión nominal [bar]	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
			PTFE	PFA
500	PN 16	20 x M 30	448	-
500	PN 25	20 x M 33	533	-
600	PN 10	20 x M 27	345	-
600*	PN 16	20 x M 33	658	-
600	PN 25	20 x M 36	731	-
* Diseñado según EN 1092-1 (y no según DIN 2501)				

Promag P Diámetro nominal		ANSI Presión nominal [lbs]	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
[mm]	[pulgadas]			PTFE	PFA
15	1/2"	Clase 150	4 x 1/2"	6	-
15	1/2"	Clase 300	4 x 1/2"	6	-
25	1"	Clase 150	4 x 1/2"	11	10
25	1"	Clase 300	4 x 5/8"	14	12
40	1 1/2"	Clase 150	4 x 1/2"	24	21
40	1 1/2"	Clase 300	4 x 3/4"	34	31
50	2"	Clase 150	4 x 5/8"	47	44
50	2"	Clase 300	8 x 5/8"	23	22
80	3"	Clase 150	4 x 5/8"	79	67
80	3"	Clase 300	8 x 3/4"	47	42
100	4"	Clase 150	8 x 5/8"	56	50
100	4"	Clase 300	8 x 3/4"	67	59
150	6"	Clase 150	8 x 3/4"	106	86
150	6"	Clase 300	12 x 3/4"	73	67
200	8"	Clase 150	8 x 3/4"	143	109
250	10"	Clase 150	12 x 7/8"	135	-
300	12"	Clase 150	12 x 7/8"	178	-
350	14"	Clase 150	12 x 1"	260	-
400	16"	Clase 150	16 x 1"	246	-
450	18"	Clase 150	16 x 1 1/8"	371	-
500	20"	Clase 150	20 x 1 1/8"	341	-
600	24"	Clase 150	20 x 1 1/4"	477	-

Promag P Diámetro nominal [mm]	JIS Presión nominal	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]	
			PTFE	PFA
15	10K	4 x M 12	16	-
15	20K	4 x M 12	16	-
25	10K	4 x M 16	32	-
25	20K	4 x M 16	32	-
32	10K	4 x M 16	38	-
32	20K	4 x M 16	38	-
40	10K	4 x M 16	41	-
40	20K	4 x M 16	41	-
50	10K	4 x M 16	54	-
50	20K	8 x M 16	27	-
65	10K	4 x M 16	74	-
65	20K	8 x M 16	37	-
80	10K	8 x M 16	38	-
80	20K	8 x M 20	57	-
100	10K	8 x M 16	47	-
100	20K	8 x M 20	75	-
125	10K	8 x M 20	80	-
125	20K	8 x M 22	121	-
150	10K	8 x M 20	99	-
150	20K	12 x M 22	108	-
200	10K	12 x M 20	82	-
200	20K	12 x M 22	121	-
250	10K	12 x M 22	133	-
250	20K	12 x M 24	212	-
300	10K	16 x M 22	99	-
300	20K	16 x M 24	183	-

Promag P Diámetro nominal [mm]	AS 2129 Presión nominal	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]
			PTFE
25	Tabla E	4 x M 12	21
50	Tabla E	4 x M 16	42

Promag P Diámetro nominal [mm]	AS 4087 Presión nominal	Tornillos	Par de apriete máx. [Nm]
			PTFE
50	Cl. 14	4 x M 16	42

### 3.3.3 Instalación del sensor Promag H

El promag H puede suministrarse según pedido con o sin conexiones a proceso preinstaladas. Las conexiones a proceso preinstaladas se encuentran unidas al sensor por medio de 4 tornillos de cabeza hexagonal.



¡Atención!

Según la aplicación y la longitud de la tubería, puede que sea necesario utilizar un soporte o alguna pieza de sujeción adicionales para el sensor. Si las conexiones a proceso utilizadas son de plástico, tendrá que dotar el sensor de un soporte mecánico adicional. Puede pedir por separado un kit de montaje mural como accesorio de E+H. → página 133

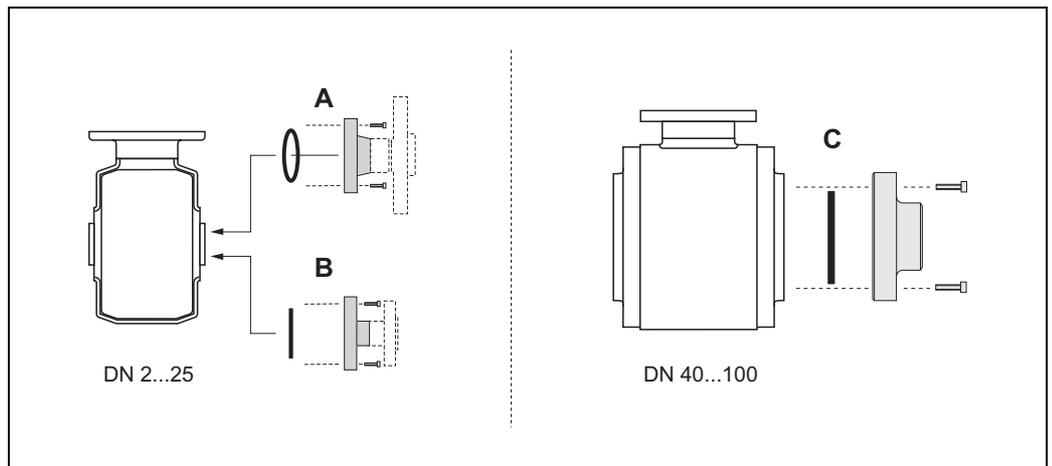


Fig. 23: Conexiones a proceso para el Promag H (DN 2 a 25, DN 40 a 100)

**A = DN 2 a 25/conexiones a proceso con junta tórica**

Casquillos de soldar (DIN EN ISO 1127, ODT/SMS), bridas (EN (DIN), ANSI, JIS), bridas de PVDF (EN (DIN), ANSI, JIS), roscas interna y externa del tubo (ISO/DIN), conexión de manguera, acoplador adhesivo de PVC

**B = DN 2 a 25/conexiones a proceso con junta moldeada aséptica**

Casquillos de soldar (DIN 11850, ODT/SMS), abrazaderas (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), conexiones roscadas (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), bridas DIN 11864-2

**C = DN 40 a 100/conexiones a proceso con junta moldeada aséptica**

Casquillos de soldar (DIN 11850, ODT/SMS), abrazaderas (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), conexiones roscadas (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), bridas DIN 11864-2

#### Juntas

Cuando instale las conexiones a proceso, asegúrese de que las juntas estén bien limpias y se encuentren bien centradas.



¡Atención!

- Si utiliza conexiones a proceso metálicas, debe apretar del todo los tornillos. Las conexiones a proceso forman una conexión metálica con el sensor, asegurándose con ella la compresión adecuada de las juntas.
- Si utiliza conexiones a proceso de plástico, tenga en cuenta los pares de apriete máx. permitidos para roscas lubricadas (7 Nm). Si las bridas son de plástico, disponga siempre juntas entre la conexión y la contrabrida.
- Según la aplicación, deberá cambiar periódicamente las juntas, sobre todo cuando éstas son moldeadas (versión aséptica). El período de tiempo a considerar entre recambios sucesivos depende de la frecuencia con la que se realicen los ciclos de limpieza, la temperatura a la que se realice la limpieza y la temperatura del líquido. Las juntas de recambio pueden pedirse como accesorios por separado. → página 133

### Uso e instalación de anillos de puesta a tierra (DN 2 a 25)

Si las conexiones a proceso son de plástico (p. ej., bridas o acopladores adhesivos), resulta necesario compensar el potencial entre el sensor y el líquido mediante anillos de puesta a tierra. Si no se instalan dichos anillos de puesta a tierra, puede disminuir la precisión en las medidas o destruirse el sensor a consecuencia de la erosión electroquímica de los electrodos.



¡Atención!

- Según cual sea la versión que haya pedido, puede instalar, junto a las conexiones a proceso, discos de plástico en lugar de anillos de puesta a tierra. Estos discos de plástico no tienen únicamente la función de unos simples espaciadores sino que actúan también como compensadores de potencial. Presentan además una función sellante en la interface entre el sensor y la conexión a proceso. Por esta razón, cuando se utilizan conexiones a proceso sin anillos de puesta a tierra, no deben extraerse dichos discos/juntas de plástico o deben instalarse si no estuviesen presentes.
- Los anillos de puesta a tierra pueden pedirse por separado como accesorios de Endress+Hauser (→ página 133). Cuando haga el pedido, asegúrese de que los anillos de puesta a tierra son compatibles con el material de los electrodos utilizados. En caso contrario existe el peligro de que se corroan electroquímicamente los electrodos. Información sobre materiales → página 173
- Los anillos de puesta a tierra, incluidas las juntas, se introducen en las conexiones a proceso. No afectan, por consiguiente, a la longitud de la unión.

1. Afloje los cuatro pernos de cabeza hexagonal (1) y extraiga la conexión a proceso del sensor (5).
2. Extraiga el disco de plástico (3) y las dos juntas tóricas (2,4).
3. Coloque una junta (2) en la ranura de la conexión a proceso.
4. Coloque el anillo de puesta a tierra metálico (3) en torno a la conexión a proceso.
5. Coloque ahora la segunda junta (4) en la ranura del anillo de puesta a tierra.
6. Finalmente, vuelva a unir la conexión a proceso con el sensor. Si las conexiones a proceso son de plástico, tenga en cuenta los pares de apriete máx. que pueden aplicarse con roscas lubricadas (7 Nm).

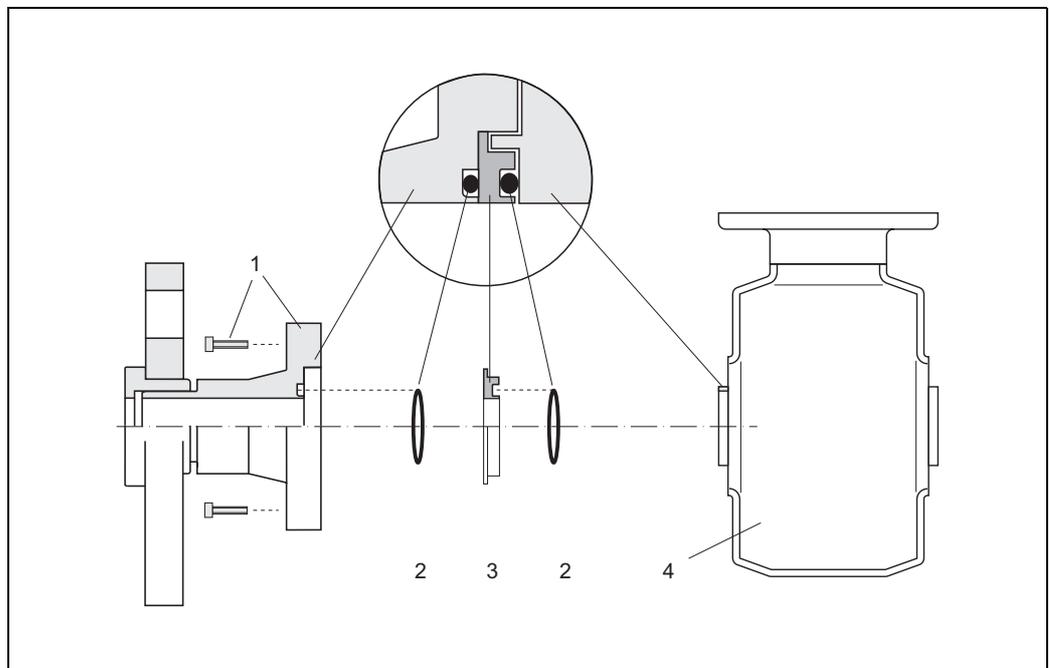


Fig. 24: Instalación de anillos de puesta a tierra con el Promag H (DN 2 a 25)

- 1 Pernos de cabeza hexagonal de la conexión a proceso
- 2 Juntas tóricas
- 3 Arandela (separador) de plástico o anillo de puesta a tierra
- 4 Sensor

### Fijación mediante soldadura del transmisor a la tubería (casquillos de soldar)



¡Atención!

Riesgo de destrucción de la electrónica de medida. Asegúrese de que el aparato para soldar *no está conectado a tierra* a través del sensor o el transmisor.

1. Suelde por puntos el sensor Promag H a la tubería. Se puede pedir, por separado, un posicionador para soldar como accesorio de Endress+Hauser. → página 133
2. Afloje los tornillos de la brida de la conexión a proceso y extraiga el sensor y las juntas de la tubería.
3. Suelde la conexión a proceso a la tubería.
4. Reinstale el sensor en la tubería. Asegúrese de que todo esté bien limpio y de que las juntas estén bien alojadas.



¡Nota!

- Si las tuberías de pared delgada no se sueldan apropiadamente, existe el riesgo de que el calor dañe las juntas instaladas. Se recomienda por tanto sacar el sensor y las juntas antes de soldar.
- La tubería ha de estirarse unos 8 mm para poderse desmontar.

### Limpieza con topos

Si se utilizan topos para la limpieza de la tubería, deben tenerse en cuenta los diámetros internos del tubo de medición y de la conexión a proceso. Todas las dimensiones del sensor y transmisor están indicadas en la documentación independiente denominada “Información técnica”.

### 3.3.4 Cambio de orientación del cabezal transmisor

#### Cambio de orientación del cabezal de campo de aluminio



¡Peligro!

Los mecanismos de giro de los equipos con protección EEx d/de o FM/CSA Cl. I Div. clasificación 1, no son como los que se describen aquí. El procedimiento a seguir para girar dichos cabezales está descrito en la documentación específica sobre equipos Ex.

1. Afloje los dos tornillos de fijación.
2. Gire el enganche de bayoneta tanto como pueda.
3. Levante cuidadosamente el cabezal transmisor, tanto como le sea posible.
4. Gire el cabezal transmisor hasta alcanzar la posición deseada (máx. 2 x 90° en cualquiera de las 2 direcciones).
5. Baje el cabezal para ponerlo en su sitio y vuelva a fijarlo en el enganche de bayoneta.
6. Apriete los dos tornillos de fijación.

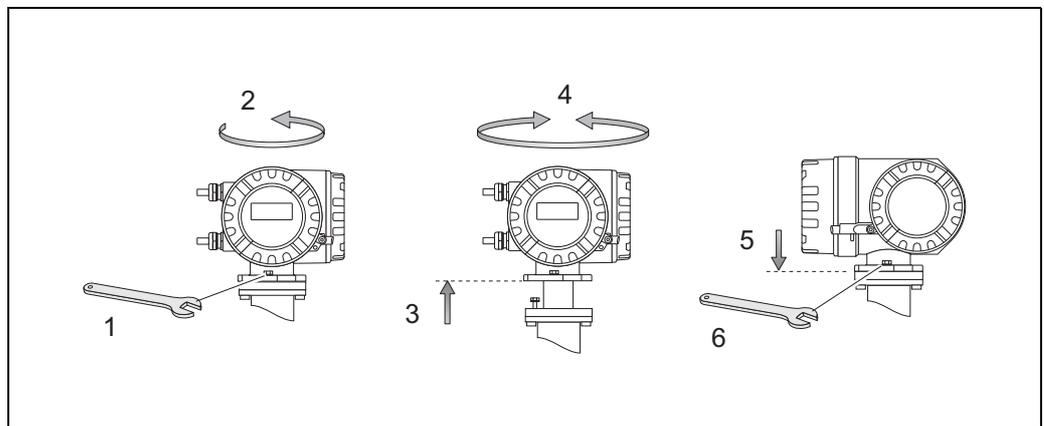


Fig. 25: Cambio de orientación del cabezal transmisor (cabezal de campo de aluminio)

#### Cambio de orientación del cabezal de campo de acero inoxidable

1. Afloje los dos tornillos de fijación.
2. Levante cuidadosamente el cabezal transmisor, tanto como le sea posible.
3. Gire el cabezal transmisor hasta alcanzar la posición deseada (máx. 2 x 90° en cualquiera de las 2 direcciones).
4. Vuelva colocar el cabezal en su sitio.
5. Apriete los dos tornillos de fijación.

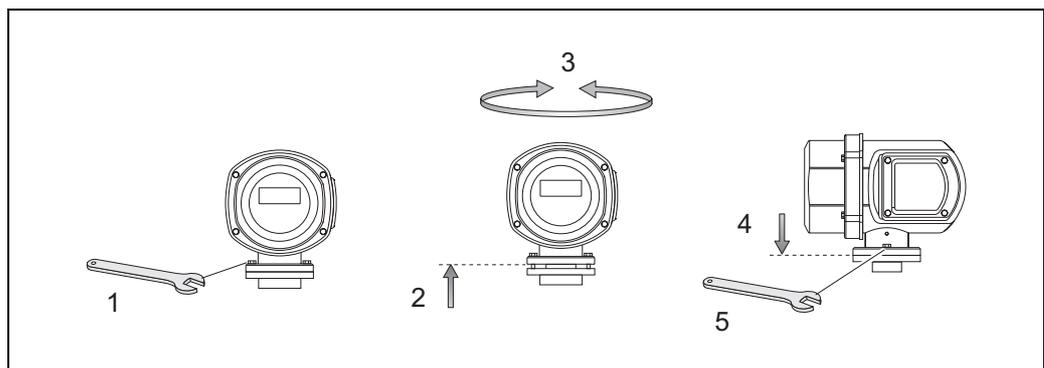


Fig. 26: Cambio de orientación del cabezal transmisor (cabezal de campo de acero inoxidable)

### 3.3.5 Cambio de orientación del indicador local

1. Desenrosque la tapa del compartimento de la electrónica del cabezal transmisor.
2. Presione los pestillos laterales del módulo indicador y separe el módulo de la tapa del compartimento de la electrónica.
3. Gire el indicador hasta alcanzar la posición deseada (máx.  $4 \times 45^\circ$  en las dos direcciones), y vuelva a disponerlo sobre la tapa del compartimento de la electrónica.
4. Vuelva a atornillar la tapa del compartimento de la electrónica en el cabezal transmisor hasta que quede bien sujeta.

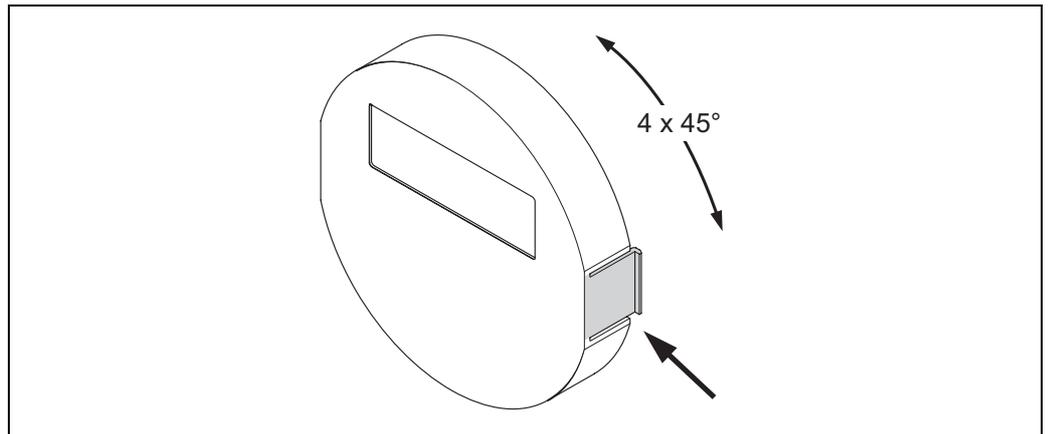


Fig. 27: Cambio de orientación del indicador local (caja de campo)

A0001892

### 3.3.6 Instalación de la caja de montaje mural

La caja de montaje mural puede instalarse de varias formas:

- Directamente sobre una pared
- En un panel de control (kit de montaje pedido por separado; accesorios) → página 47
- Adosado a una tubería (kit de montaje pedido por separado; accesorios) → página 47



¡Atención!

- Asegúrese de que la temperatura ambiente no llegue a superar el rango permitido (-20 a +60°C, opcional: -40 a +60°C). Instale el equipo en un lugar sombreado. No lo exponga directamente al sol.
- Instale la caja de montaje mural de tal forma que las entradas de cable apunten hacia abajo.

#### Montaje directo en la pared

1. Taladre los orificios según el dibujo.
2. Extraiga la tapa de la caja de conexiones (a).
3. Introduzca los dos tornillos de sujeción (b) en los orificios correspondientes (c) del cabezal.
  - Tornillos de sujeción (M6): Ø máx 6,5 mm (0,26")
  - Cabeza del tornillo: Ø máx. 10,5 mm (0,41")
4. Fije el cabezal transmisor a la pared, tal como ilustra el dibujo.
5. Atornille firmemente la tapa de la caja de conexiones (a) al cabezal.

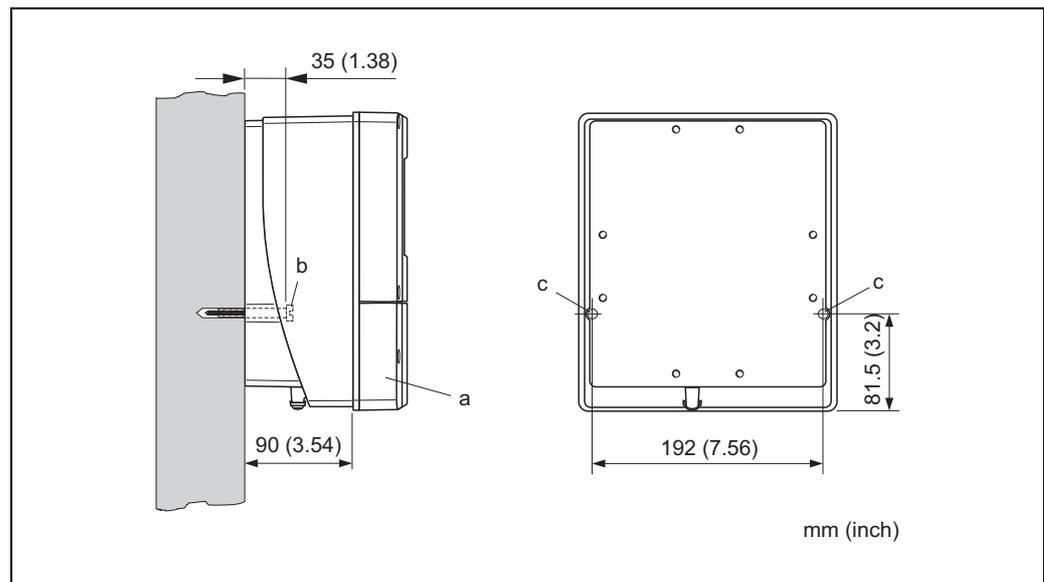


Fig. 28: Montaje directo en la pared

### Montaje en panel

1. Realice una abertura en el panel según el dibujo.
2. Introduzca por delante la caja en la abertura realizada en el panel.
3. Atornille los pernos en la caja de montaje mural.
4. Atornille las varillas roscadas en los soportes hasta que la caja esté bien asentada en la pared del panel. Apriete ahora las contratuercas. El montaje no requiere ningún soporte adicional.

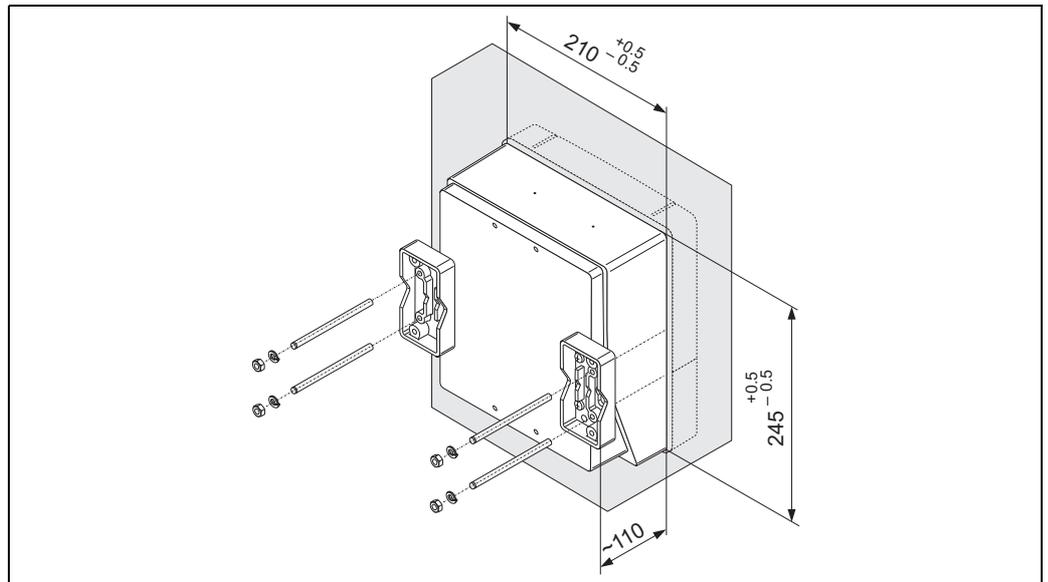


Fig. 29: Montaje en panel (caja de montaje mural)

### Montaje en tubería

El montaje debe realizarse siguiendo las instrucciones ilustradas con el siguiente dibujo.



¡Atención!

Si la instalación se hace en una tubería caliente, asegúrese de que la temperatura del cabezal no pueda llegar a superar el valor máximo permitido de +60°C.

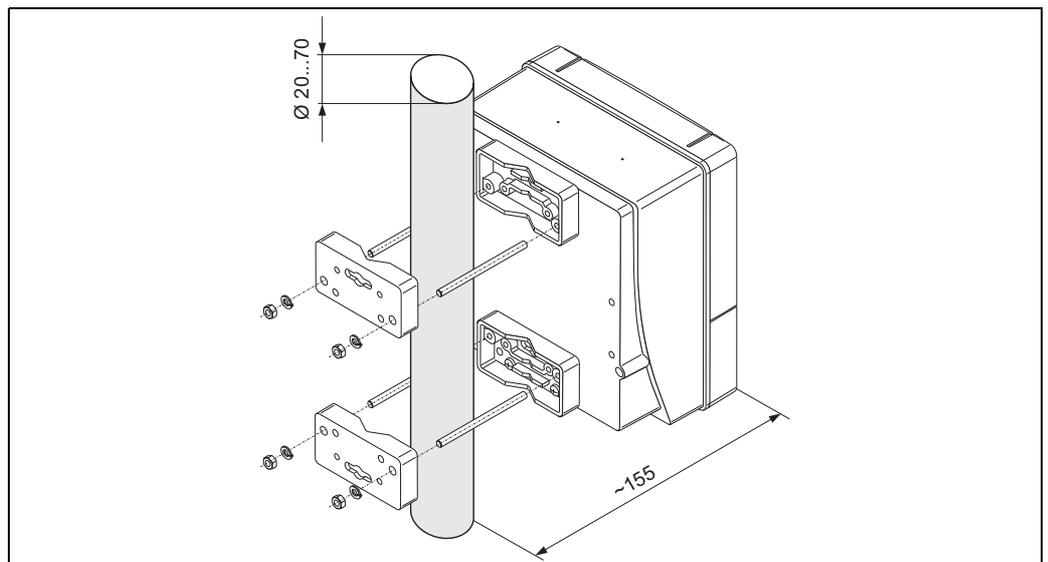


Fig. 30: Montaje en tubería (caja de montaje mural)

### 3.4 Verificación tras la instalación

Realice las siguientes verificaciones una vez haya acabado de instalar el equipo de medición en la tubería:

Condiciones/especificaciones del equipo	ObserVACÍOnes
<b>¿El equipo presenta algún daño ? (inspección visual)</b>	-
¿Se cumplen las condiciones requeridas para el equipo en el punto de medida, incluyendo éstas la temperatura y presión del proceso, la temperatura ambiente, la conductividad mínima del líquido, el rango de medida, etc.?	→ página 162 y sigs.
Instalación	ObserVACÍOnes
¿La flecha indicada en la placa de identificación del sensor coincide con la dirección de circulación del líquido en la tubería ?	-
¿La posición del eje del electrodo de medición es la correcta?	¿nivel?
¿ La posición del electrodo para la detección tubo vacío (DTV) es la correcta ?	→ página 19
¿Los tornillos se han apretado al instalar el sensor aplicando los pares de torsión indicados?	→ capítulo 3.3
¿Son las juntas instaladas apropiadas (tipo, material, instalación)?	Promag W → página 28 Promag P → página 35 Promag H → página 41
¿ La rotulación y el número del punto de medida son los correctos ? (inspección visual)	-
Condiciones del proceso/ entorno del proceso	ObserVACÍOnes
¿Se han respetado las indicaciones señaladas para los tramos de entrada y salida?	Tramo de entrada: $\geq 5 \times DN$ Tramo de salida: $\geq 2 \times DN$
¿El equipo de medición está protegido contra la humedad y la exposición directa a los rayos solares ?	-
¿Se ha protegido adecuadamente el sensor contra las vibraciones (sujeción, soporte) ?	Aceleración de hasta 2 g según IEC 600 68-2-6 → página 166

## 4 Conexionado



¡Peligro!

- Si va a conectar un equipo con certificación Ex, consulte las notas y los diagramas indicados en el suplemento de estas instrucciones de funcionamiento que se ha dedicado exclusivamente a las versiones Ex. Si desea aclarar alguna cuestión, no dude en ponerse en contacto con la oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente.
- Si utiliza la versión remota, entonces conecte *únicamente* sensores con transmisores que tienen el mismo número de serie. De lo contrario pueden producirse errores en la medición.

### 4.1 Especificaciones de cables para PROFIBUS

#### 4.1.1 Especificaciones de cables para PROFIBUS DP

##### Tipo de cable

En la norma IEC 61158 se especifican dos tipos de líneas de bus. El cable de tipo A puede utilizarse para velocidades de transmisión de hasta 12 MBit/s. La tabla siguiente presenta los parámetros de dicho cable:

Cable de tipo A	
Impedancia característica	135 a 165 $\Omega$ a una frecuencia de medición de 3 a 20 MHz
Capacitancia del cable	<30 pF/m
Sección transversal del conductor	>0,34 mm <sup>2</sup> , conforme a AWG 22
Tipo de cable	Trenzado a pares, 1 x 2, 2 x 2 ó 1 x 4 hilos
Resistencia del lazo	110 $\Omega$ /km
Amortiguación de la señal	Máx. 9 dB para la longitud total del segmento de línea
Blindaje	Blindaje de malla de cobre o de malla y cinta metálicas

##### Estructura del bus

Tome nota de los siguientes puntos:

- La longitud máxima de la línea (del segmento) depende de la velocidad de transmisión.  
En el caso del cable de tipo A, la longitud máxima de la línea (del segmento) es la siguiente:

<b>Velocidad de transmisión [kBit/s]</b>	9,6 a 93,75	187,5	500	1500	300 a 12000
<b>Longitud de la línea [m]</b>	1200	1000	400	200	100

- Se admite un máximo de 32 usuarios por segmento.
- Cada segmento termina en cualquiera de los dos extremos con una resistencia terminal.
- Se puede aumentar la longitud del bus o el número de usuarios mediante un repetidor.
- El primer y el último segmento soportan como máx. 31 equipos.  
Los segmentos entre repetidores pueden soportar como máximo 30 estaciones.
- La distancia máxima permitida entre dos usuarios de bus puede determinarse de la forma siguiente:  $(NO\_REP + 1) \times$  longitud del segmento



¡Nota!

NO\_REP = número máx. de repetidores que pueden conectarse en serie, dependiendo este número del tipo de repetidor considerado.

##### Ejemplo

Según las especificaciones del fabricante, se pueden conectar 9 repetidores en serie si se utiliza una línea estándar. Por consiguiente, la distancia máxima entre dos usuarios del bus es, para una velocidad de transmisión de 1,5 MBits/s, igual a:  $(9 + 1) \times 200 \text{ m} = 2000 \text{ m}$ .

### DeriVACÍOnes

Tome nota de los puntos siguientes:

- Longitud de las deriVACÍOnes < 6,6 m (a máx.1,5 MBit/s)
- No conviene utilizar deriVACÍOnes si la velocidad de transmisión es >1,5 MBit/s. La línea entre el conector y el driver del bus se considera como una derivación. La experiencia ha mostrado que conviene ir con cuidado a la hora de configurar deriVACÍOnes. No debe por tanto suponer que, a 1,5 Mbits/s, la suma de todas las deriVACÍOnes ha de ser igual a 6,6 m. La disposición de los equipos de campo influye también considerablemente. Recomendamos por ello que, siempre que sea posible, no utilice ninguna derivación si la velocidad de transmisión es >1,5 MBit/s.
- Si no puede evitar el uso de las deriVACÍOnes, entonces no deben incluir ninguna terminación de bus.

### Terminación de bus

Es importante que la línea RS485 termine correctamente al principio y al final del segmento de bus, ya que un desacoplo en las impedancias implica reflexiones en la línea que pueden implicar a su vez errores en la transmisión de los datos. → página 84

### Información adicional

Puede encontrar información general y otras indicaciones sobre el conexionado en el manual BA034S/04: “Pautas para la planificación y puesta en marcha, PROFIBUS DP/PA, comunicación en campo.”

## 4.1.2 Especificaciones de cables para PROFIBUS PA

Tipo de cable

Recomendamos que utilice cables bifilares para la conexión del equipo con el bus de campo. Según el protocolo IEC 61158-2 (IBP), se pueden utilizar con el bus de campo cuatro tipos de cable distintos (A, B, C, D), de los cuales únicamente dos (los cables de tipo A y B) están blindados.

- Es preferible que se utilicen los cables de tipo A y B en las instalaciones nuevas. Sólo estos dos tipos de cable están dotados de un blindaje que garantiza la protección apropiada contra interferencias electromagnéticas, convirtiéndolos por tanto en los cables más fiables para la transmisión de datos. En el caso de los cables de múltiples pares de tipo B, un único cable sirve para múltiples buses de campo con el mismo grado de protección. No debe conectarse, sin embargo, ningún otro circuito al mismo cable.
- La experiencia ha demostrado que no conviene utilizar los cables de tipo C y D debido a que no están dotados de ningún blindaje, siendo por tanto la supresión de interferencias insuficiente como para satisfacer los requisitos descritos en la norma.

No se han especificado los datos eléctricos del cable de bus de campo, si bien éstos inciden sobre diversas características importantes relativas al diseño del bus de campo, como las distancias puenteadas, el número de usuarios, la compatibilidad electromagnética, etc.

	Tipo A	Tipo B
Estructura del cable	Par trenzado, blindado	Un o más pares trenzados, blindados completamente
Sección transv. del conductor	0,8 mm <sup>2</sup> (AWG 18)	0,32 mm <sup>2</sup> (AWG 22)
Resistencia de bucle (CC)	44 Ω/km	112 Ω/km
Impedancia característica a 31,25 kHz	100 Ω ± 20%	100 Ω ± 30%
Constante de atenuación a 39 kHz	3 dB/km	5 dB/km
Asimetría capacitiva	2 nF/km	2 nF/km
Distorsión en el retardo de la envolvente (7,9 a 39 kHz)	1,7 μs/km	*
Extensión del blindaje	90%	*
Longitud máx. del cable (inc. deriVACÍOnes >1 m)	1900 m	1200 m

\* sin especificar

A continuación se enumeran una serie de cables de bus de campo de distintos fabricantes que son apropiados para zonas clasificadas como no peligrosas:

- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

### Longitud total máxima del cable

La extensión máxima que puede tener la red depende del tipo de protección contra explosiones y de las especificaciones del cable empleado. La longitud total del cable se refiere a la longitud del cable principal más la longitud de todas las derivaciones (>1 m).

Tome nota de los siguientes puntos:

- La longitud total máxima permitida depende del tipo de cable utilizado.

Tipo A	1900 m
Tipo B	1200 m

- Si se utilizan repetidores, se duplica la longitud máxima permitida para el cable. Se permiten como máximo tres repetidores entre usuario y maestro.

### Longitud máxima de una derivación

Por derivación se entiende la línea tendida entre la caja de distribución y el equipo de campo. En el caso de las aplicaciones sin peligro de explosión, la longitud máx. permitida para una derivación depende el número de derivaciones existentes (>1 m):

Número de derivaciones	1 a 12	13 a 14	15 a 18	19 a 24	25 a 32
Longitud máx. por derivación	120 m	90 m	60 m	30 m	1 m

### Número de equipos de campo

En los sistemas que satisfacen la norma FISCO con el tipo de protección EEx ia, la longitud de la línea no debe superar los 1000 m. Puede haber como máximo 32 usuarios por segmento en zonas no Ex o como máximo 10 usuarios en una zona Ex (según EEx ia IIC). El número efectivo de usuarios debe fijarse durante la configuración.

### Terminación de bus

Los extremos inicial y final de cada segmento bus de campo tienen que conectarse siempre a una terminación de bus. Si se utilizan varias cajas de conexiones (no Ex), la terminación de bus puede activarse mediante un interruptor. Si no es así, hay que instalar una terminación independiente de bus.

Tome nota de los siguientes puntos:

- En el caso de un segmento de bus con derivaciones, el equipo más alejado del acoplador de segmento constituye el final del bus.
- Si el bus de campo se ha alargado utilizando un repetidor, entonces los dos extremos de la extensión tienen que conectarse también a una terminación.

### Información adicional

Puede encontrar información general y otras indicaciones sobre el conexionado en el manual BA034S/04: "Pautas para la planificación y puesta en marcha, PROFIBUS DP/PA, comunicación en campo."

### 4.1.3 Blindaje y puesta a tierra

A la hora de planificar el apantallamiento y la puesta a tierra de un sistema de bus de campo, deben tenerse en cuenta tres puntos importantes:

- la compatibilidad electromagnética (EMC)
- la protección contra explosiones
- la seguridad del personal

Para conseguir que la compatibilidad electromagnética del sistema sea la óptima, es conveniente que los componentes del sistema y, sobre todo, los cables de conexión entre componentes, estén blindados y que ninguna parte del sistema se encuentre sin apantallar. Lo ideal es que el blindaje de los cables esté conectado con las cajas de los equipos de campo instalados, siendo estas cajas normalmente metálicas. Al estar éstas generalmente conectadas a tierra de protección, el blindaje del cable de bus se conecta varias veces con tierra. Conviene que la parte de blindaje desferrado y retorcido, que se conecta con los terminales, sea lo más corta posible.

Este procedimiento, que proporciona una compatibilidad electromagnética y seguridad de personal óptimas, puede utilizarse sin restricción alguna en sistemas que presentan una buena compensación de potencial.

En el caso de los sistemas sin compensación de potencial, puede generarse entre dos puntos de conexión a tierra una corriente de compensación que oscila a la frecuencia de la red (50 Hz), pudiendo esta corriente destruir el cable cuando, p.ej., su intensidad supera la de la corriente de apantallamiento permitida.

Por esta razón, a fin de suprimir cualquier corriente compensadora de baja frecuencia en los sistemas desprovistos de compensación de potencial, se recomienda conectar directamente, por un solo extremo, el blindaje del cable con la tierra del edificio (o tierra de protección) y utilizar acoplamientos capacitivos para la conexión de todos los puntos de puesta a tierra restantes.



¡Atención!

Los requisitos legales de compatibilidad electromagnética se cumplen únicamente si el blindaje del cable se conecta a tierra por los dos lados.

## 4.2 Conexión de la versión remota

### 4.2.1 Conexión del Promag W / P / H



¡Peligro!

- Riesgo de descargas eléctricas. Desconecte la alimentación antes de abrir el equipo. No realice trabajos de instalación con el equipo ni manipule sus conexiones mientras éste se encuentra conectado a la fuente de alimentación. Sin esta precaución, la electrónica puede sufrir daños irreparables.
- Riesgo de descargas eléctricas. Conecte el borne de tierra del cabezal con la puesta a tierra de protección antes de activar la fuente de alimentación.

Procedimiento (Fig. 31, Fig. 32)

1. Transmisor: afloje los tornillos y extraiga la tapa (a) del compartimento de conexiones.
2. Sensor: saque la tapa (b) de la caja de conexiones.
3. Pase el cable de señal (c) y el cable de corriente de las bobinas (d) por las entradas de cable correspondientes.



¡Atención!

- Asegúrese de que los cables de conexión estén todos bien fijados. → página 27
  - Riesgo de que se dañe el excitador de las bobinas. Conecte o desconecte únicamente el cable de las bobinas cuando la fuente de alimentación ya está desactivada.
4. Terminación del cable de señal y del cable de corriente de las bobinas:  
Promag W, P → Consulte la información de la página 55  
Promag H → Consulte la información de la página 56
  5. Establezca las conexiones entre sensor y transmisor conforme al diagrama de conexionado:  
→ Fig. 31, Fig. 32  
→ diagrama de conexionado en la parte interna de la tapa
- ¡Atención!

Aísle el blindaje de los cables que no esté conectado a fin de eliminar el riesgo de cortocircuito con los otros blindajes que se encuentran en el cabezal de conexión del sensor.
6. Transmisor: atornille la tapa (a) del compartimento de conexiones.
  7. Sensor: atornille la tapa (b) de la caja de conexiones.

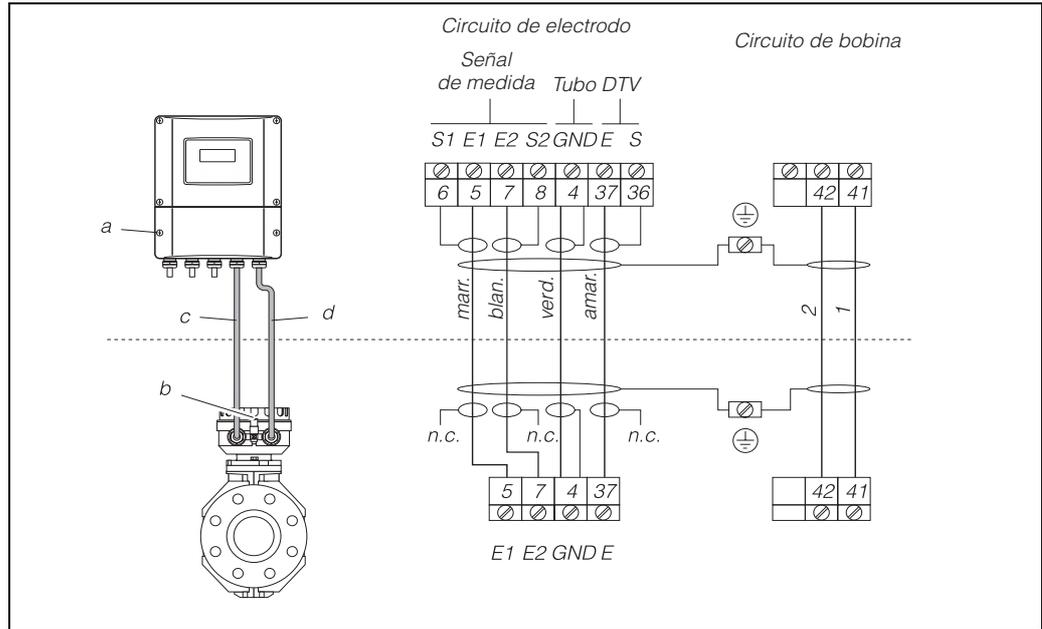


Fig. 31: Conexión de la versión remota del Promag W/P

- a Compartimento de conexiones de la caja de montaje mural
  - b Tapa del compartimento de conexiones del sensor
  - c Cable de señal
  - d Cable de corriente para las bobinas
  - n.c. Blindajes de cable aislados, sin conectar
- Terminal n°: 6/5 = marrón; 7/8 = blanco; 4 = verde; 37 = amarillo

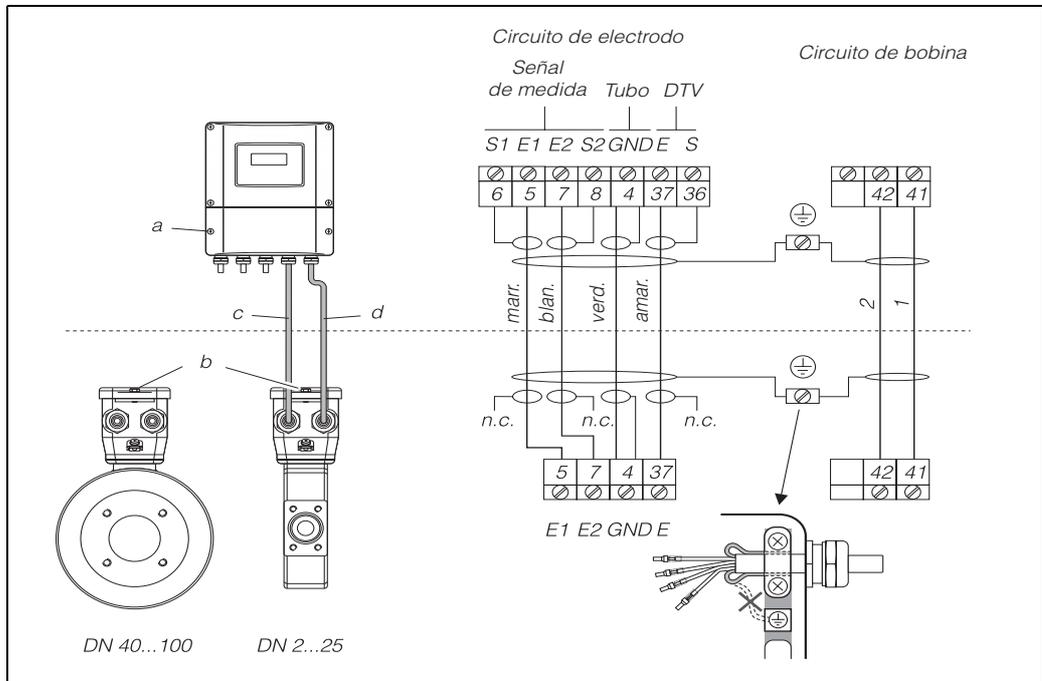


Fig. 32: Conexión de la versión remota del Promag H

- a Compartimento de conexiones de la caja de montaje mural
  - b Tapa del compartimento de conexiones del sensor
  - c Cable de señal
  - d Cable de corriente para las bobinas
  - n.c. Blindajes de cable aislados, sin conectar
- Terminal n°: 6/5 = marrón; 7/8 = blanco; 4 = verde; 37 = amarillo

**Terminación de los cables en la versión remota  
Promag W / Promag P**

Termine el cable de señal y el cable de corriente de las bobinas tal como ilustra la figura de abajo (detalle A).  
Dote los hilos del cable delgado con casquillos de terminal (detalle B).

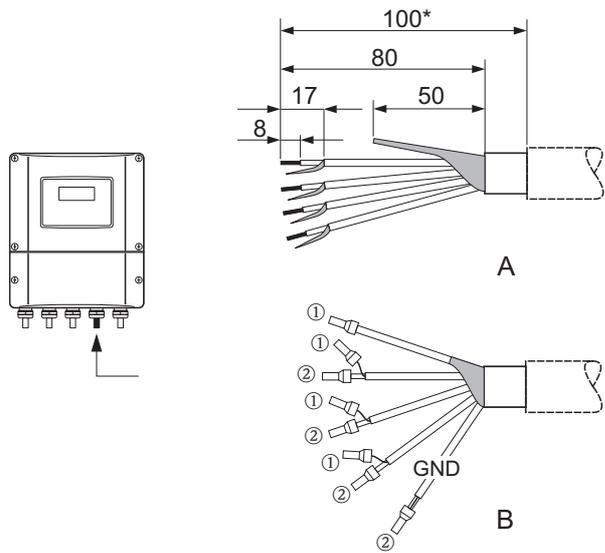
☞ ¡Atención!

Cuando prepare los conectores, tenga en cuenta los puntos siguientes:

- *Cable de señal* → Asegúrese de que los casquillos de terminal no toquen el blindaje del cable por el lado del sensor.  
Distancia mínima = 1 mm (excepto "GND" = cable verde de tierra)
- *Cable de corriente para las bobinas* → Aísle un hilo del cable trifilar a la altura del zunchado; se necesitan únicamente dos hilos para la conexión.

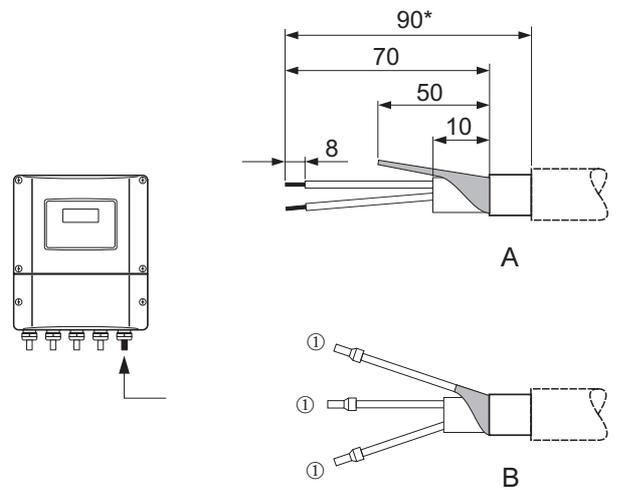
**Transmisor**

Cable de señal:



a0002643

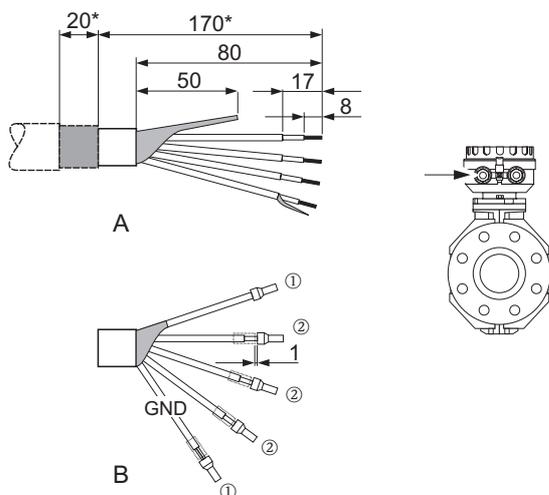
Cable de corriente para las bobinas



a0002644

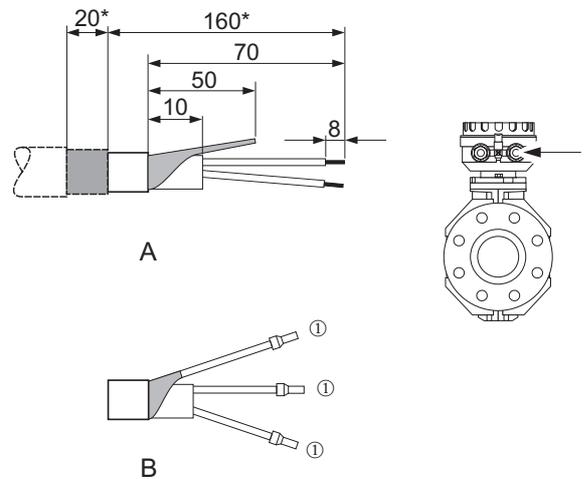
**Sensor**

Cable de señal:



a0002646

Cable de corriente para las bobinas



a0002645

① = casquillo rojo, Ø 1,0 mm

② = casquillo blanco, Ø 0,5 mm

\* = desforrado únicamente cuando el cable es blindado

**Terminación de los cables en la versión remota  
Promag H**

Termine el cable de señal y el cable de corriente de las bobinas tal como ilustra la figura de abajo (detalle A).  
Dote los hilos del cable delgado con casquillos de terminal (detalle B).

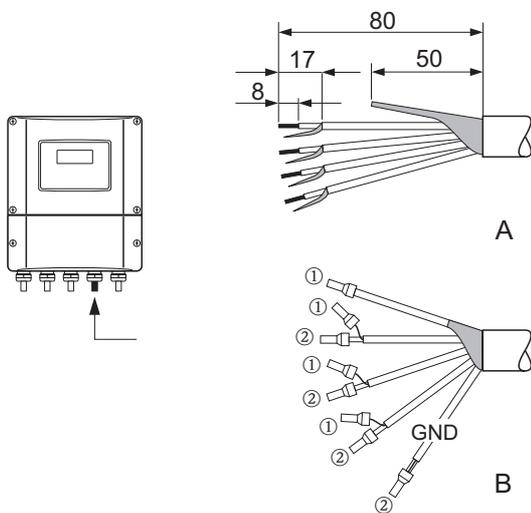
⚠ ¡Atención!

Cuando prepare los conectores, tenga en cuenta los puntos siguientes:

- *Cable de señal* → Asegúrese de que los casquillos de terminal no toquen el blindaje del cable por el lado del sensor.  
Distancia mínima = 1 mm (excepto "GND" = cable verde de tierra)
- *Cable de corriente para las bobinas* → Aísle un hilo del cable trifilar a la altura del zunchado; se necesitan únicamente dos hilos para la conexión.
- Doble, en el lado del sensor, el blindaje de los cables unos 15 mm hacia atrás, sobre la camisa externa del cable. La propia presión asegura una conexión eléctrica con la caja de conexiones.

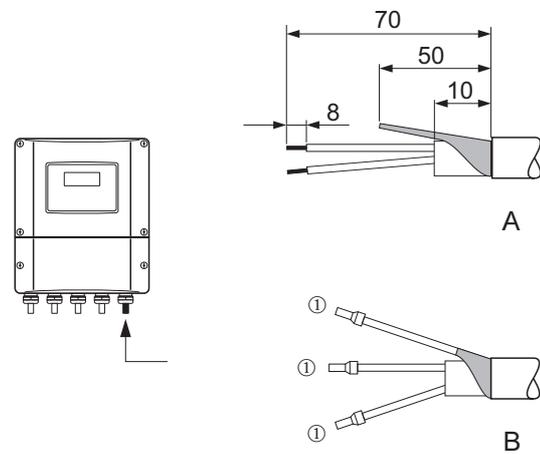
**Transmisor**

Cable de señal:



a0002686

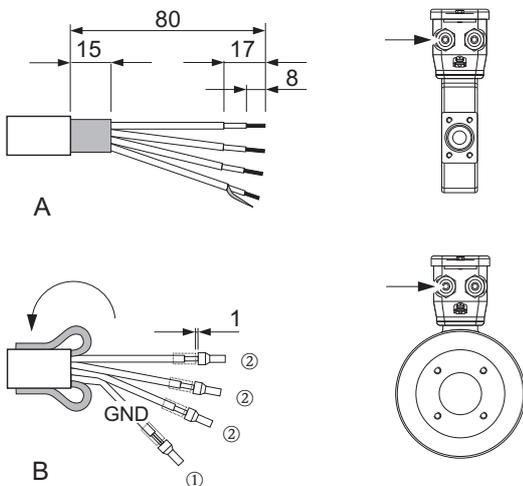
Cable de corriente para las bobinas



a0002684

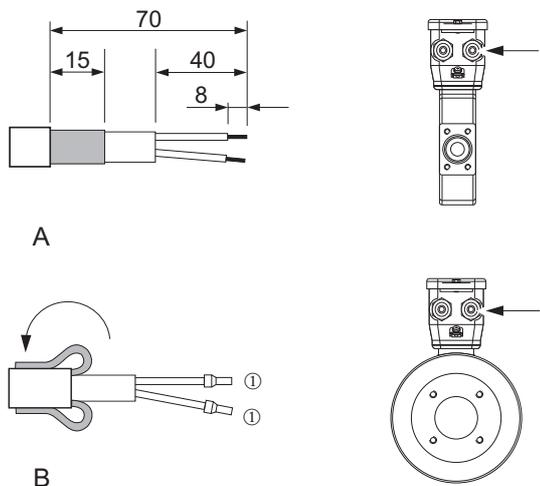
**Sensor**

Cable de señal:



A0002647

Cable de corriente para las bobinas



a0002648

① = casquillo rojo, Ø 1,0 mm

② = casquillo blanco, Ø 0,5 mm

\* = desforrado únicamente cuando el cable es blindado

## 4.2.2 Especificaciones de cables

### Cable de las bobinas:

- 2 hilos de PVC de 0,75 mm<sup>2</sup> con blindaje común de malla de cobre (Ø ~ 7 mm)
- Resistencia del conductor: ≤ 37 Ω/km
- Capacitancia: conductor/conductor, blindaje conectado a tierra: ≤ 120 pF/m
- Temperatura de trabajo duradero: -20 a +80°C ± K
- Sección transversal del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

### Cable de señal:

- 3 hilos de PVC de 0,38 mm<sup>2</sup> con blindaje común de malla de cobre (Ø ~ 7 mm) y almas blindadas individualmente
- Con detección tubo vacío (DTV): 4 hilos de PVC de 0,38 mm<sup>2</sup> con blindaje común de malla de cobre (Ø ~ 7 mm) y almas blindadas individualmente
- Resistencia del conductor: ≤ 50 Ω/km
- Capacitancia alma/blindaje: ≤ 420 pF/m
- Temperatura de funcionamiento permanente: -20 a +80°C
- Sección transversal del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

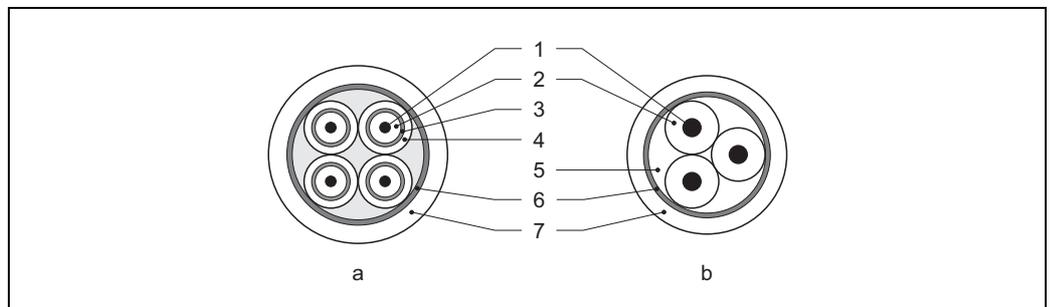


Fig. 33: Sección transversal de un cable

- a Cable de señal  
 b Cable de corriente para las bobinas
- 1 Alma  
 2 Aislamiento del alma  
 3 Blindaje del alma  
 4 Envoltura del alma  
 5 Zunchado del alma  
 6 Blindaje del cable  
 7 Camisa exterior

E + H suministra también, como opción, cables de conexión zunchados con un cubierta trenzada adicional. Recomendamos el uso de este tipo de cables en los casos siguientes:

- Cable enterrado directamente
- Cable sometido a la agresión de roedores
- Cable para equipos que deben satisfacer la norma de protección IP 68

### Funcionamiento en zonas en las que hay interferencias eléctricas importantes:

El equipo de medición cumple los requisitos generales de seguridad según EN 61010, así como los requisitos de compatibilidad electromagnética especificados en EN 61326/A1 y las recomendaciones NAMUR NE 21.



¡Atención!

La puesta a tierra debe realizarse utilizando los terminales de conexión a tierra que se encuentran en el cabezal de conexión. Mantenga lo más cortos posibles todos los blindajes desforrados y torcidos que se conectan a los terminales.

## 4.3 Conexión del equipo de medición

### 4.3.1 Asignación de terminales



¡Nota!  
Las cantidades características de tipo eléctrico están todas especificadas en la sección “Datos técnicos”.

#### PROFIBUS DP



¡Atención!  
Sólo están permitidas determinadas combinaciones de submódulos (véase la tabla) en la placa E/S. Los slots están también provistos de una marca, asignándose a los distintos slots los siguientes terminales del compartimento de conexiones del transmisor:

- Slot “INPUT / OUTPUT 3” = terminales 22/23
- Slot “INPUT / OUTPUT 4” = terminales 20/21

Versión en pedido	Núm. terminal (entradas/salidas)			
	20 (+) / 21(-) Submódulo en slot n° 4	22 (+) / 23 (-) Submódulo en slot n° 3	24 (+) / 25 (-) Fijos en placa E/S	26 = B (RxD/TxD-P) 27 = A (RxD/TxD-N) Fijos en la placa E/S
53***_*****J	-	-	+5V (terminación ext.)	PROFIBUS DP
53***_*****V	Salida relé 2	Salida relé 1	Entrada estado	PROFIBUS DP
53***_*****P	Salida de corriente	Salida de impulso	Entrada de estado	PROFIBUS DP

#### PROFIBUS PA

Versión en pedido	Núm. terminal (entradas/salidas)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 = PA + <sup>1)</sup> 27 = PA - <sup>1)</sup>
53***_*****F	-	-	-	PROFIBUS PA, Ex i
53***_*****H	-	-	-	PROFIBUS PA

<sup>1)</sup> Con protección contra inversión de polaridad

### 4.3.2 Conexión del transmisor



¡Peligro!

- Riesgo de descargas eléctricas. Desconecte la alimentación antes de destapar el equipo. No realice trabajos de instalación con el equipo ni manipule sus conexiones mientras el equipo se encuentre conectado a la fuente de alimentación. La electrónica puede sufrir daños irreparables sin esta precaución.
- Riesgo de descargas eléctricas. Conecte el terminal de tierra del cabezal con la tierra de protección antes de activar la fuente de alimentación (innecesario si la fuente de alimentación está aislada eléctricamente).
- Compare las especificaciones indicadas en la placa de identificación con la frecuencia y tensión de la alimentación. Tenga también en cuenta las normas nacionales relativas a la instalación de equipos eléctricos.

1. Desenrosque la tapa (a) del compartimento de conexiones del cabezal transmisor.
2. Pase el cable de alimentación (b), el cable de señal (d) y el cable del bus de campo (e) por las entradas de cable apropiadas.
3. Realice el conexionado conforme a la asignación de terminales y el diagrama de conexionado correspondientes.



¡Atención!

- Riesgo de que se dañe el cable de bus de campo  
Observe la información sobre el blindaje y la puesta a tierra del cable de bus de campo.  
→ página 52
  - Recomendamos que no utilice prensaestopas convencionales para la conexión en bucle del cable de PROFIBUS. Aunque tenga que reemplazar posteriormente un solo equipo de medición, tendrá que interrumpir la comunicación de bus.
4. Vuelva a enroscar la tapa del compartimento de conexiones (a) del cabezal transmisor.

### 4.3.3 Esquema de conexiones de PROFIBUS DP

#### Placa de asignación permanente (versión en pedido 53\*\*\*-\*\*\*\*\*J)

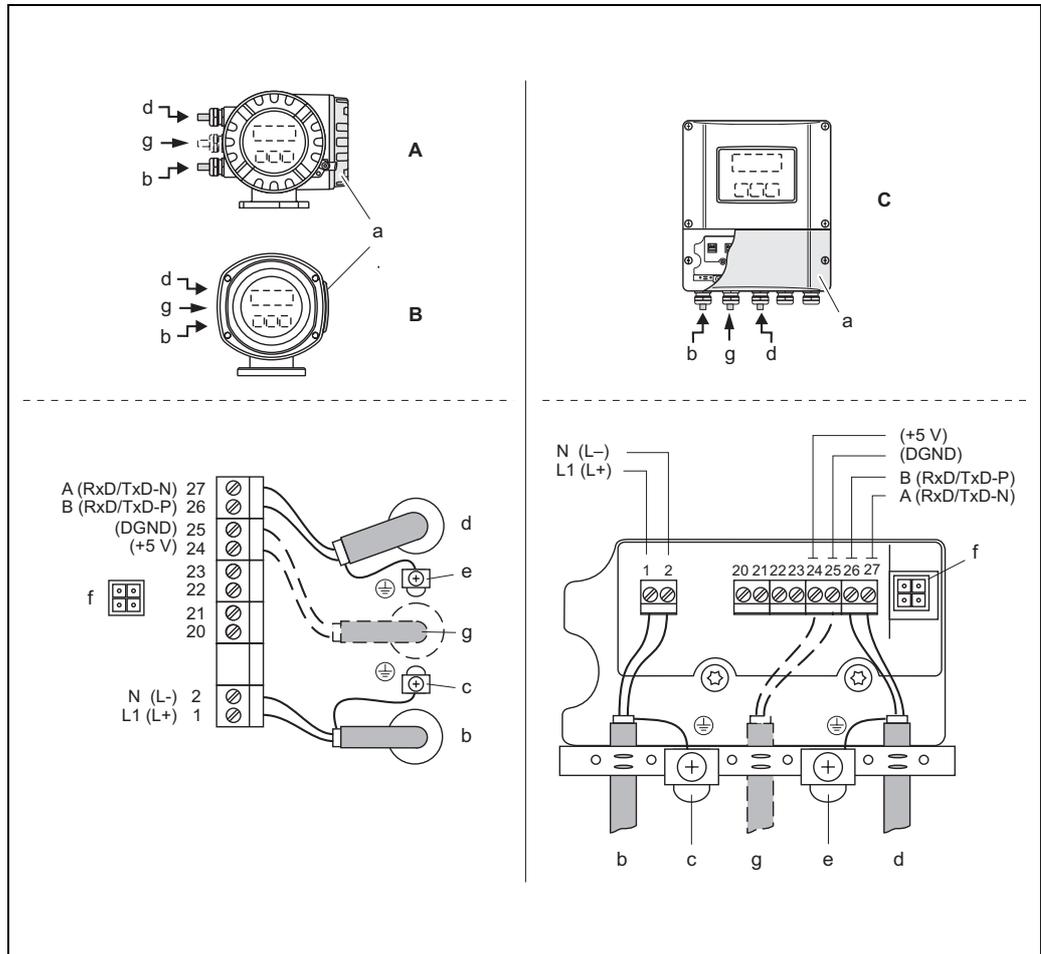


Fig. 34: Conexión del transmisor, sección transversal del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- A Vista A (cabezal de campo)
- B Vista B (cabezal de campo de acero inoxidable)
- C Vista C (caja de montaje mural)
- a Tapa del compartimento de conexiones
- b Cable de alimentación: 85 a 260 V CA, 20 a 55 V CA, 16 a 62 V CC  
Terminal Núm. 1: L1 para CA, L+ para CC  
Terminal Núm. 2: N para CA, L- para CC
- c Terminal de puesta a tierra para el cable de protección
- d Cable de bus de campo Núm. 26: B (Rx/D/TxD-P)  
Terminal Núm. 27: A (Rx/D/TxD-N)
- e Terminal de puesta a tierra para el blindaje del cable de bus de campo  
Observe lo siguiente:
  - el blindaje y la conexión a tierra del cable de bus de campo → página 52
  - las longitudes de los blindajes trenzados y desforrados de los cables deben ser lo más cortas posibles en la conexión con el terminal de puesta a tierra.
- f Adaptador de servicio para conectar la interfaz de servicio FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool - FieldTool Package)
- g Cable para la terminación externa  
Terminal Núm. 24: +5 V  
Terminal Núm. 25: DGND

**Placas de asignación flexible (versiones en pedido 53\*\*\*-\*\*\*\*\*V y 53\*\*\*-\*\*\*\*\*P)**

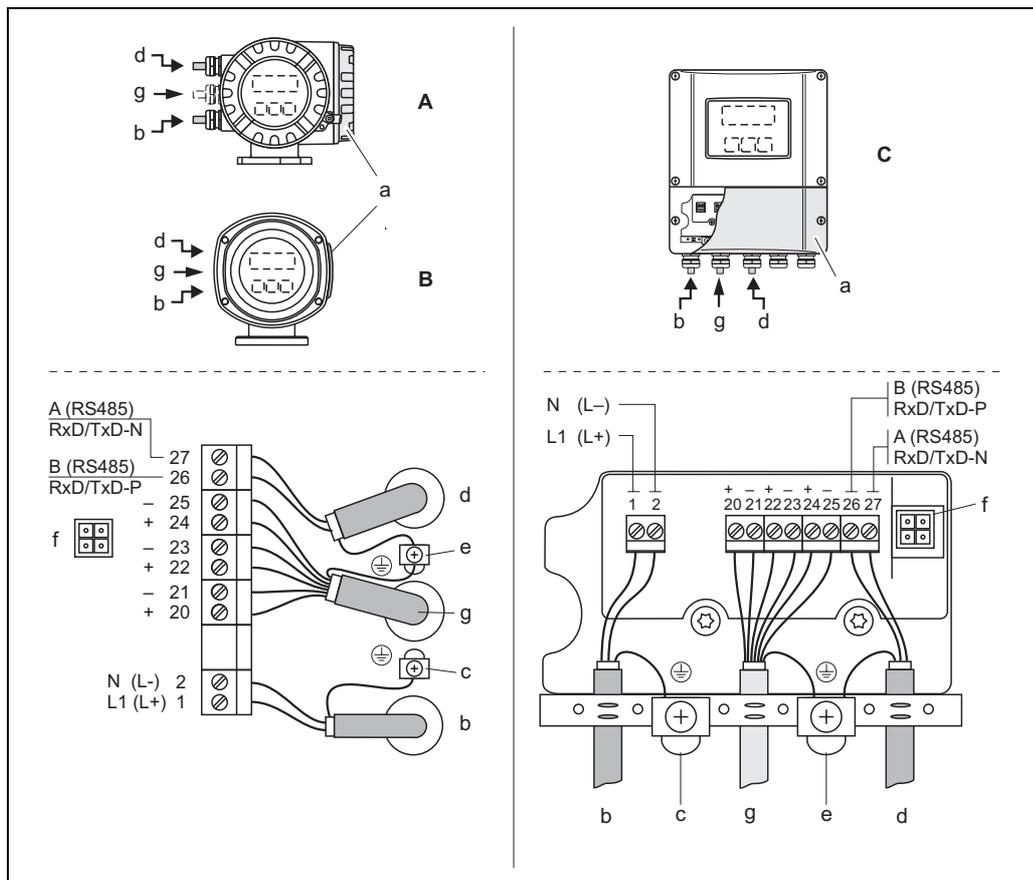


Fig. 35: Conexión del transmisor, sección transversal del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- A Vista A (cabezal de campo)
- B Vista B (cabezal de campo de acero inoxidable)
- C Vista C (caja de montaje mural)
- a Tapa del compartimento de conexiones
- b Cable de alimentación: 85 a 260 V CA, 20 a 55 V CA, 16 a 62 V CC  
Terminal Núm. 1: L1 para CA, L+ para CC  
Terminal Núm. 2: N para CA, L- para CC
- c Terminal de puesta a tierra para el cable de protección
- d Cable de bus de campo  
Terminal Núm. 26: B (Rx/D/TxD-P)  
Terminal Núm. 27: A (Rx/D/TxD-N)
- e Terminal de puesta a tierra para el blindaje del cable de señal / blindaje del cable de bus de campo  
Observe lo siguiente:
  - el blindaje y la conexión a tierra del cable de bus de campo → página 52
  - las longitudes de los blindajes trenzados y desforrados de los cables deben ser lo más cortas posibles en la conexión con el terminal de puesta a tierra.
- f Adaptador de servicio para conectar la interfaz de servicio FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool - FieldTool Package)
- g Cable de señal: véase Asignación de terminales → página 58

### 4.3.4 Esquema de conexiones de PROFIBUS PA

Placas de asignación permanente (versiones en pedido 53\*\*\*\_\*\*\*\*\*F y 53\*\*\*\_\*\*\*\*\*H)

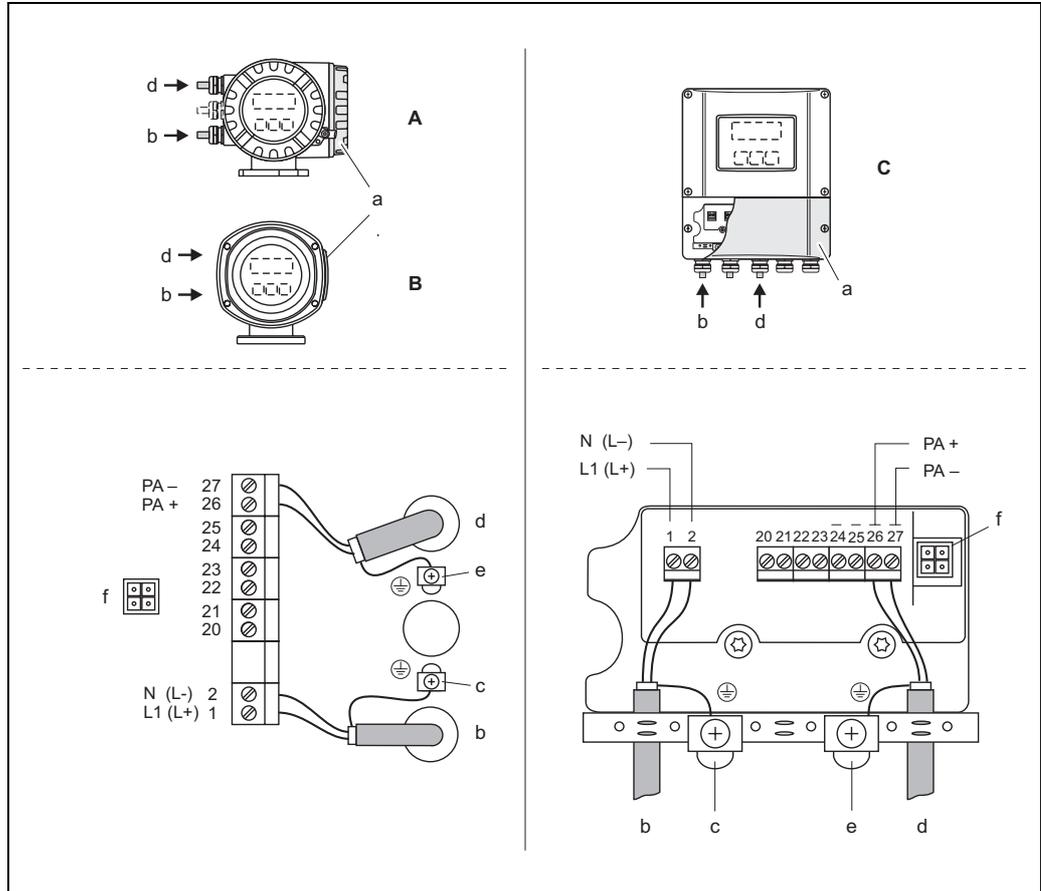


Fig. 36: Conexión del transmisor, sección transversal del cable: máx. 2,5 mm<sup>2</sup>

- A Vista A (cabezal de campo)
- B Vista B (cabezal de campo de acero inoxidable)
- C Vista C (caja de montaje mural)
- a Tapa del compartimento de conexiones
- b Cable de alimentación: 85 a 260 V CA, 20 a 55 V CA, 16 a 62 V CC  
Terminal Núm. 1: L1 para CA, L+ para CC  
Terminal Núm. 2: N para CA, L- para CC
- c Terminal de puesta a tierra para el cable de protección
- d Cable de bus de campo:  
Terminal Núm. 26: PA + (con protección contra inversión de polaridad)  
Terminal Núm. 27: PA - (con protección contra inversión de polaridad)
- e Terminal de puesta a tierra para el blindaje del cable de bus de campo  
Observe lo siguiente:
  - el blindaje y la conexión a tierra del cable de bus de campo → página 52
  - las longitudes de los blindajes trenzados y desferrados de los cables deben ser lo más cortas posibles en la conexión con el terminal de puesta a tierra.
- f Adaptador de servicio para conectar la interfaz de servicio FXA 193 (FieldCheck, ToF Tool - FieldTool Package)

### Conector de bus de campo



¡Nota!

Este conector sólo puede utilizarse con equipos PROFIBUS PA.

La tecnología de conexión para el PROFIBUS PA permite conectar los equipos de medida con el bus de campo mediante el uso de conectores mecánicos de transmisión uniforme, como cajas de conexiones en T, módulos de distribución, etc.

Esta tecnología de conexión, basada en el uso de módulos prefabricados de distribución y conectores enchufables, ofrece muchas ventajas frente al conexionado convencional:

- Los equipos de campo pueden retirarse, cambiarse o incorporarse en cualquier momento mientras el sistema sigue funcionando normalmente. No se interrumpe la comunicación.
- Se simplifica considerablemente la instalación y el mantenimiento.
- Se pueden utilizar y ampliar al instante las infraestructuras de cableado ya existentes, por ejemplo, cuando se instalan nuevos distribuidores en estrella utilizando módulos de distribución de 4 u 8 canales.

Se puede pedir por tanto que se suministre el equipo con el conector opcional de bus de campo ya premontado. Pero también pueden pedirse conectores de bus de campo como piezas de recambio de Endress+Hauser. → página 132

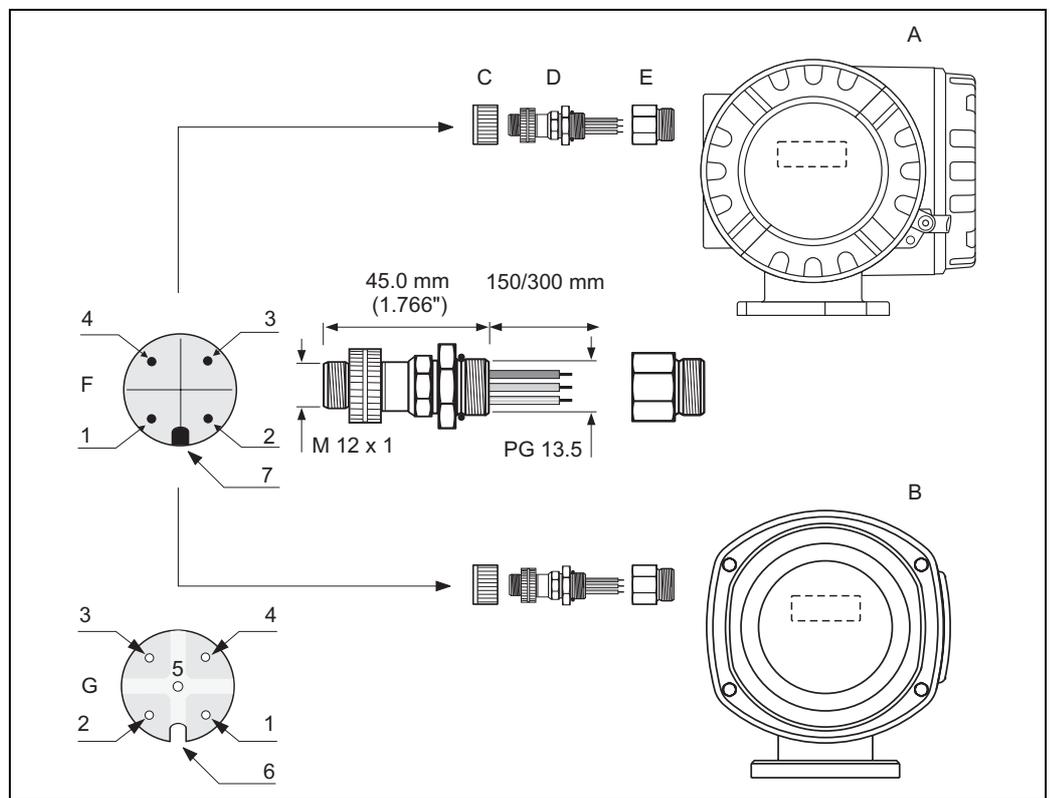


Fig. 37: Conectores para la conexión del PROFIBUS PA

- A Cabezal de campo de aluminio
- B Cabezal de campo de acero inoxidable
- C Tapa protectora del conector
- D Conector de bus de campo
- E Adaptador PG 13.5 / M 20.5
- F Conector del cabezal (macho)
- G Conector hembra

Asignación de pins / códigos de color:

- 1 Hilo marrón: PA + (terminal 26)
- 2 Sin conectar
- 3 Hilo azul: PA - (terminal 27)
- 4 Hilo negro: tierra (instrucciones para la conexión → página 60 y sigs.)
- 5 Conector hembra en el centro sin asignación
- 6 Muesca de posicionamiento
- 7 Saliente de posicionamiento

**Datos técnicos (conector de bus de campo)**

<b>Sección transversal de l conector</b>	0,75 mm <sup>2</sup>
<b>Rosca del conector</b>	PG 13.5
<b>Grado de protección</b>	IP 67 conforme a DIN 40 050 IEC 529
<b>Superficie de contacto</b>	CuZnAu
<b>Material del cabezal</b>	Cu Zn, superficie Ni
<b>Inflamabilidad</b>	V - 2 conforme a UL - 94
<b>Temperatura de trabajo</b>	-40 a +85°C
<b>Temperatura ambiente</b>	-40 a +150°C
<b>Corriente nominal por contacto</b>	3 A
<b>Tensión nominal</b>	125 a 150 V CC conforme a la norma VDE 01 10/Grupo ISO 10
<b>Resistencia al rastreo</b>	KC 600
<b>Resistencia volúmetrica</b>	≤ 8 mΩ conforme a IEC 512 Parte 2
<b>Resistencia de aislamiento</b>	≤10 <sup>12</sup> Ω conforme a IEC 512 Parte 2

**Blindaje de la línea de alimentación / caja de conexiones en T**

Utilice prensaestopas con buenas propiedades EMC y con contacto circundante (resorte de iris). Esto requiere pequeñas diferencias de potencial y tal vez compensación de potencial.

- No interrumpa el blindaje del cable PA.
- Mantenga siempre el trozo del blindaje utilizado en la conexión lo más corto posible.

Lo ideal es que se utilicen prensaestopas con resorte de iris para la conexión del blindaje. El blindaje se dispone sobre la caja de empalmes en T mediante el resorte de iris que incluye el prensaestopas. La malla de blindaje se dispone por debajo del resorte de iris. Al enroscar la rosca PG, el resorte de iris presiona sobre el blindaje, estableciéndose así un contacto conductor entre el blindaje y el cabezal metálico.

La caja de conexiones debe considerarse como parte integrante del blindaje (caja de Faraday). Esto se cumple en particular con las cajas descentradas, al conectarlas con un equipo de medición PROFIBUS PA mediante un cable con conector. Se trata de un conector metálico en el que se ha unido el blindaje del cable a la carcasa del conector (como en el caso de los cables prefabricados).

## 4.4 Compensación de potencial

### 4.4.1 Caso estándar

El equipo sólo mide correctamente cuando el sensor y el producto están al mismo potencial eléctrico. La mayoría de los sensores Promag comprenden, como componente estándar, un electrodo de referencia para garantizar la compensación de potencial requerida. Esto significa generalmente que no hace falta tomar ninguna medida adicional para la compensación de potencial.

*Promag W:*

Electrodo de referencia como componente estándar.

*Promag P:*

- El electrodo de referencia es un componente estándar si está hecho de 1.4435, hastelloy C-22 o tantalio.
- El electrodo de referencia es un componente opcional si el material del que está hecho es Pt/Rh.

*Promag H:*

- No incluye electrodo de referencia. La conexión a proceso metálica proporciona un contacto eléctrico permanente con el líquido.
- Si las conexiones a proceso son de un material sintético, entonces tienen que utilizarse anillos de puesta a tierra a fin de asegurar la compensación de potencial (→ página 42). Los anillos de puesta a tierra pueden pedirse por separado como accesorios de Endress+Hauser. → página 133



¡Nota!

Si la instalación se realiza en tuberías metálicas, conviene conectar el terminal de tierra del cabezal transmisor con la tubería. Observe también las pautas internas de la empresa referentes a la conexión a tierra.

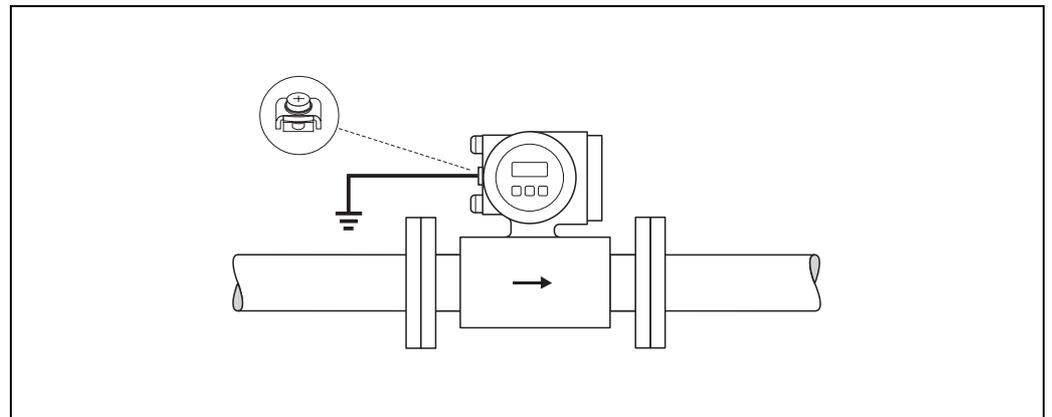


Fig. 38: Compensación de potencial mediante el terminal de puesta a tierra del transmisor



¡Atención!

En el caso de los sensores sin electrodos de referencia o terminales de proceso metálicos, realice la compensación de potencial conforme a las instrucciones para casos especiales que se describen a continuación. Estas medidas especiales son sobre todo muy importantes cuando no puede asegurarse la puesta a tierra usual o se prevé la generación de corrientes de compensación muy intensas.

### 4.4.2 Casos especiales

#### Tubería metálica aislada de tierra

Para evitar influencias externas sobre la medición, conviene utilizar cables de puesta a tierra para conectar la brida de cada sensor con la brida correspondiente de la tubería y conectar dichas bridas a tierra. Conecte, según el caso, el cabezal de conexiones del transmisor o del sensor con el potencial de tierra utilizando para ello el terminal de puesta a tierra previsto para este fin (véase la figura). El cable de puesta a tierra para las conexiones brida con brida puede pedirse por separado como un accesorio de Endress+Hauser → página 133:



¡Atención!

Observe también las pautas internas de la empresa referentes a la conexión a tierra.



¡Nota!

- $DN \leq 300$ : El cable de puesta a tierra se pone directamente en contacto con el revestimiento conductor de la brida y se fija mediante los tornillos de la brida.
- $DN \geq 350$ : El cable de puesta a tierra se pone directamente en contacto con la pieza de fijación metálica.

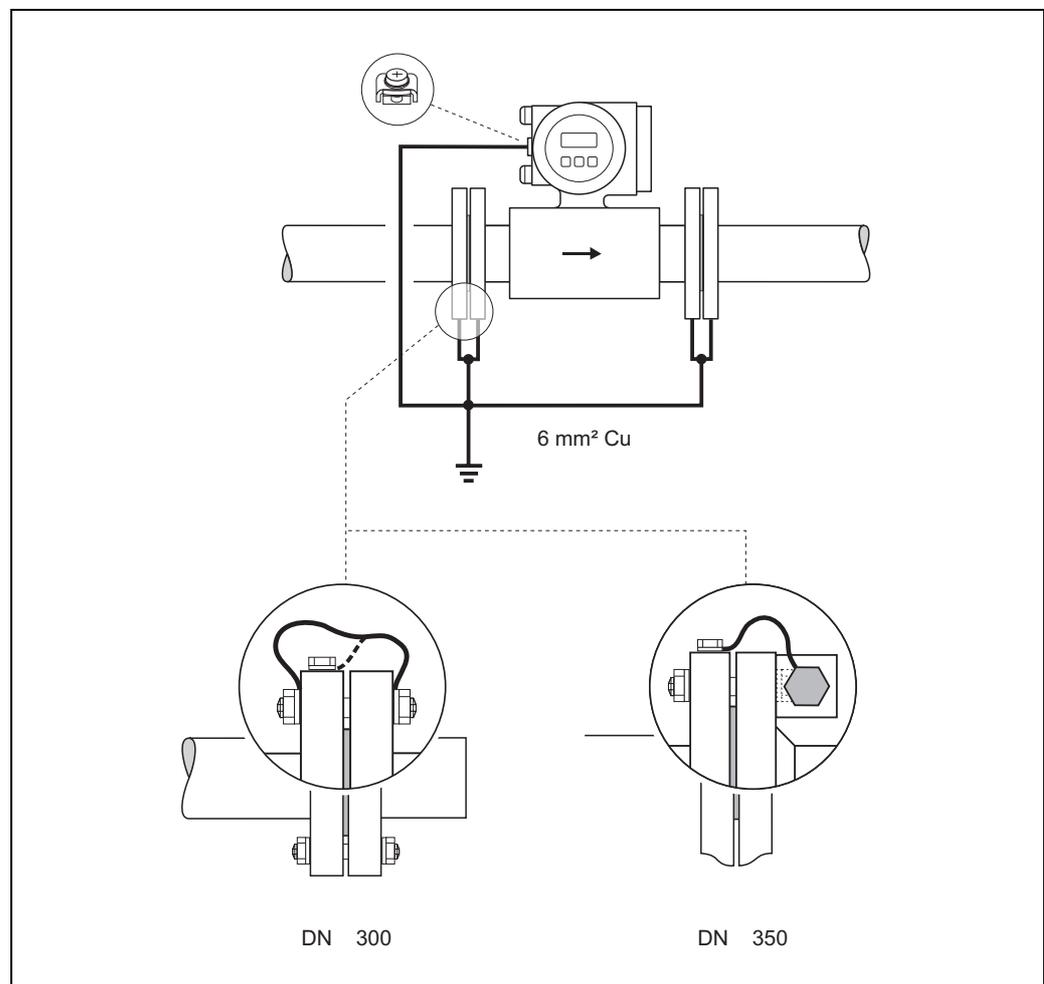


Fig. 39: Compensación de potencial mediante corrientes de compensación en tuberías metálicas aisladas de tierra.

### Tuberías de plástico o con revestimiento interno aislante

Generalmente, la compensación de potencial se realiza mediante los electrodos de referencia situados en el tubo de medición. No obstante, en algunos casos excepcionales pueden generarse, a consecuencia del sistema de puesta a tierra de la planta, corrientes de compensación muy intensas que fluyen a través de los electrodos de referencia. Estas corrientes pueden causar la destrucción del sensor, p.ej., a través de la erosión electroquímica de los electrodos. En estos casos, cuando, p. ej., la tubería es de fibra de vidrio o de PVC, recomendamos que utilice adicionalmente discos de puesta a tierra para la compensación de potencial.

Montaje de discos de puesta a tierra → página 29, página 36



¡Atención!

- Riesgo de daños por corrosión electroquímica. Tenga en cuenta el ciclo electroquímico si el disco de puesta a tierra y el electrodo de medición son de materiales distintos.
- Observe también las pautas internas de la empresa referentes a la conexión a tierra.

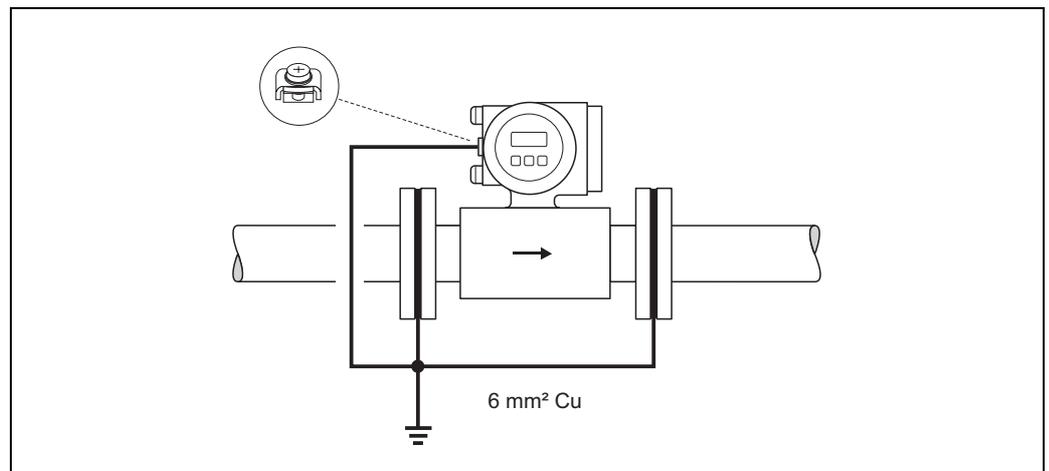


Fig. 40: Compensación de potencial / discos de puesta a tierra en tuberías de plástico o con revestimiento interno aislante

### Tuberías dotadas con protección catódica

En estos casos, instale el equipo de medición sin ningún potencial en la tubería:

- Cuando instale el equipo de medición, asegúrese de que los dos tramos de la tubería estén conectados eléctricamente (hilo de cobre, 6 mm<sup>2</sup>).
- Asegúrese de que los materiales utilizados para la instalación no establecen ninguna conexión eléctrica con el equipo de medición y que éstos soportan los pares de apriete que se aplican al apretar los tornillos.
- Observe también las normas vigentes relativas a instalaciones libres de potencial.

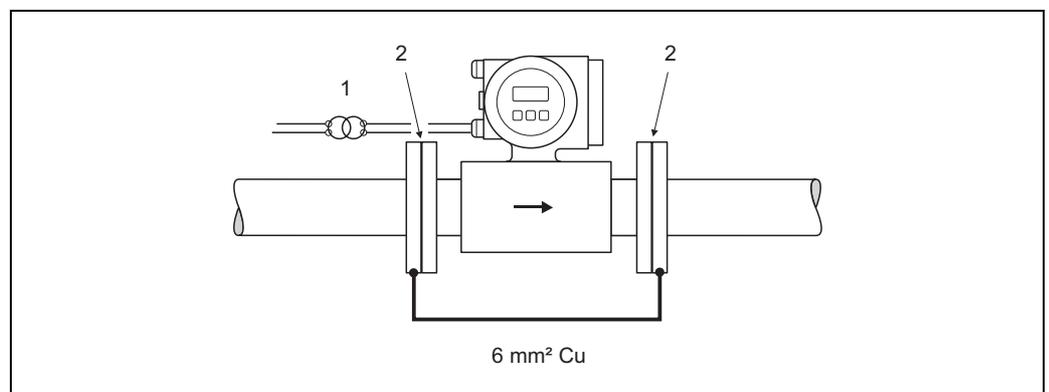


Fig. 41: Compensación de potencial y protección catódica

- 1 Aislamiento transformador fuente de alimentación
- 2 Aislado eléctricamente

## 4.5 Grado de protección

Los equipos satisfacen todos los requisitos correspondientes a IP 67.

Pero para mantener la protección IP 67, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos a la hora de realizar una instalación en campo o trabajos de mantenimiento:

- Las juntas de cabezal deben encontrarse bien limpias y en perfecto estado cuando se inserten en los slots correspondientes. Debe limpiar, secar y cambiar las juntas siempre que sea necesario.
- Todos los tornillos y tapas roscadas deben estar bien apretados.
- Los cables utilizados para las conexiones deben presentar el diámetro externo especificado.  
→ página 164
- Apriete firmemente las entradas de cable.
- Los cables deben combarse para abajo justo antes de pasar por la entrada de cable (“trampa de antiagua”). De esta forma se impide que entre humedad por la entrada de cables. Instale siempre el equipo de medición de forma que las entradas de cable no apunten hacia arriba.
- Tape todas las entradas de cable sin utilizar con tapones.
- No saque la arandela aislante de la entrada de cables.

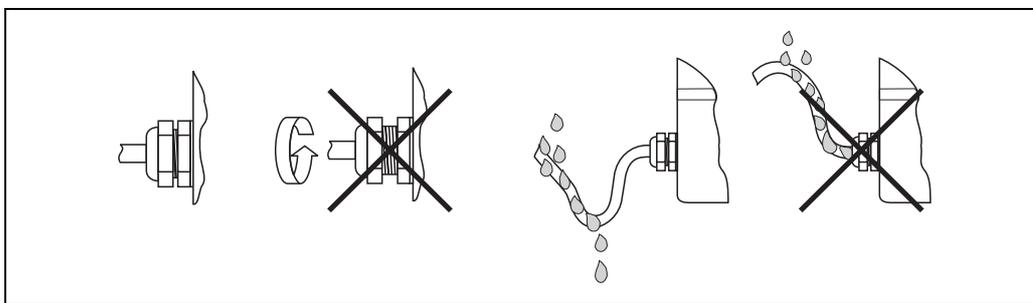


Fig. 42: Instrucciones de instalación, entradas de cable



¡Atención!

No afloje los tornillos de la caja del sensor, ya que de lo contrario no se mantendría el grado de protección que garantiza Endress+Hauser.



¡Nota!

Los sensores Promag W y Promag P pueden suministrarse con protección de clase IP 68 (para inmersión en agua hasta una profundidad de 3 metros). En este caso, el transmisor tiene que instalarse lejos del sensor.

## 4.6 Verificación tras el conexionado

Realice las siguientes verificaciones, una vez haya finalizado la instalación del equipo de medición:

Condiciones del equipo y especificaciones	ObserVACÍOnes
¿Los cables del equipo han sufrido algún daño? (inspección visual)	-
Conexión eléctrica	ObserVACÍOnes
¿La tensión de alimentación concuerda con la especificada en la placa de identificación?	85 a 260 VCA (45 a 65 Hz) 20 a 55 VCA (45 a 65 Hz) 16 a 62 VCC
¿Los cables cumplen las especificaciones?	PROFIBUS DP → página 49 PROFIBUS PA → página 50 Cables de los sensores → página 57
¿Los cables están bien protegidos contra tirones?	-
¿Se han separado convenientemente los cables por tipo? ¿No hay lazos, ni cruces de cables?	-
¿Los cables de la fuente de alimentación y de señal están conectados correctamente?	Vea el diagrama de conexionado que se encuentra en la cara interna de la tapa de la caja de conexiones
¿Están bien apretados todos los tornillos de los bornes?	-
¿Se han tomado correctamente todas las medidas necesarias para la puesta a tierra / compensación de potencial ?	→ página 65
¿Las entradas de cable utilizadas ¿están todas bien apretadas y tapadas? ¿Hay cables formando "trampas de agua"?	→ página 68
¿Se han instalado y apretado firmemente todas las tapas del cabezal/caja?	-
Conexión eléctrica del PROFIBUS DP/PA	ObserVACÍOnes
¿Se han conectado correctamente entre sí todos los componentes de conexión (cajas de conexión en T, cajas de conexión, conectores, etc.)?	-
¿Cada segmento de bus de campo tiene en sus dos extremos un terminador de bus?	PROFIBUS DP → página 84
¿Se ha respetado la longitud máxima que pueden tener los cables de bus de campo según las especificaciones de PROFIBUS?	PROFIBUS DP → página 49 PROFIBUS PA → página 51
¿Se ha respetado la longitud máx. permitida para las deriVACÍOnes según las especificaciones de PROFIBUS?	PROFIBUS DP → página 50 PROFIBUS PA → página 51
¿El cable del bus de campo está blindado totalmente y conectado correctamente a tierra?	→ página 52

## 5 Configuración

### 5.1 Guía de configuración rápida

El usuario dispone de una serie de opciones para la configuración y puesta en marcha del equipo:

1. **Indicador local (opcional)** → página 71  
El indicador local brinda al usuario la posibilidad de leer todos los parámetros importantes directamente en el punto de medida, configurar los parámetros específicos del equipo en campo así como poner el equipo en marcha.
2. **Programas de configuración** → página 79  
La configuración del perfil y de los parámetros específicos del equipo se realiza principalmente por medio de la interfaz PROFIBUS PA. Se pueden adquirir para este fin programas especiales de configuración y operativos de diversos fabricantes.
3. **Puentes de conexión y microinterruptores para ajustes por hardware**  
– PROFIBUS DP → página 82  
– PROFIBUS PA → página 87  
Puede realizar los siguientes ajustes por hardware utilizando un puente de conexión o los microinterruptores de la placa E/S:
  - Configuración del modo de direccionamiento (seleccione direccionamiento por software o hardware)
  - Configuración de la dirección del bus del equipo (en caso de direccionamiento por hardware)
  - Activación/desactivación de la protección contra escritura por hardware

 ¡Nota!

Puede encontrar una descripción de la configuración de la salida de corriente (activa/pasiva) y de la salida relé (contacto NC /contacto NO) en la sección “Ajustes por hardware”.

→ página 85

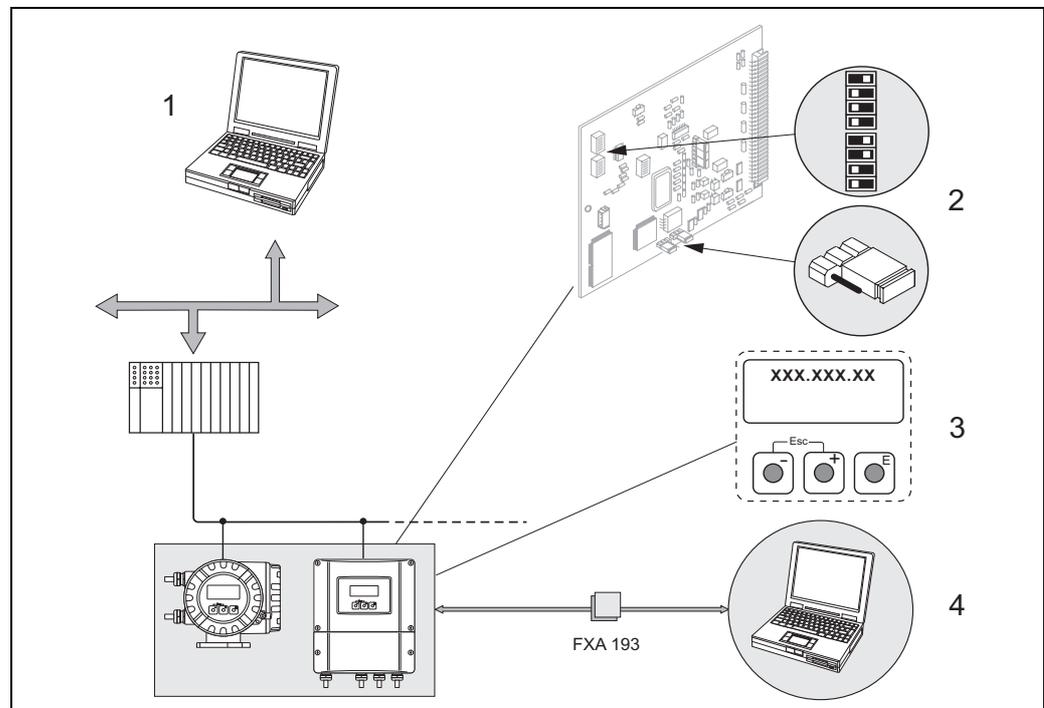


Fig. 43: Procedimientos para operar con PROFIBUS PA/DP

- 1 Programas operativos/de configuración (p. ej., FieldCare) para la configuración mediante PROFIBUS DP/PA
- 2 Puentes de conexión / microinterruptores para ajustes por hardware (protección contra escritura, dirección del equipo, modo de direccionamiento)
- 3 Indicador local para configurar el equipo en campo (opcional)
- 4 Programas operativos / de configuración para la realización de operaciones mediante la interfaz de servicio FXA 193 (p. ej., ToF Tool - Fieldtool Package)

## 5.2 Indicador local

### 5.2.1 Indicador y elementos operativos

El indicador local le permite leer directamente en el punto de medida todos los parámetros más importante así como configurar el equipo utilizando la “Configuración Rápida” o la matriz de funciones.

El indicación se compone de cuatro líneas con las que se indican los valores medidos y/o las variables de estado (dirección del caudal, tubo vacío, gráfico de barras, etc.). Puede cambiar, siempre que lo desee, la asignación de variables a las líneas de indicación y adaptar por tanto la indicación a sus necesidades y preferencias particulares (→ véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”).

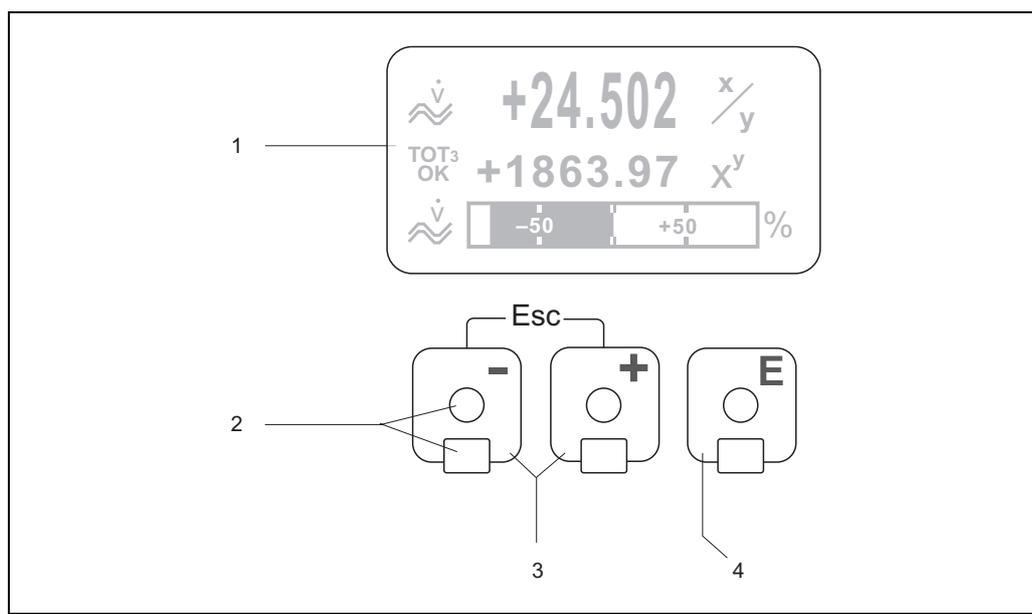


Fig. 44: Indicador y elementos operativos

- 1 **Indicador de cristal líquido**  
El indicador de cristal líquido con fondo luminoso y cuatro líneas de indicación visualiza valores medidos, textos de diálogo, mensajes de fallo y mensajes de aviso. La indicación que presenta el indicador durante el modo normal de medida se denomina *Indicación*.
- 2 **Sensores ópticos para el “Control Táctil”**
- 3 **Teclas más/menos**
  - Posición HOME → Acceso directo a los valores del totalizador y a los valores actuales de entrada/salida
  - Introducción de valores numéricos, selección de parámetros
  - Selección de distintos bloques, grupos o grupos funcionales de la matriz de funciones**Pulse simultáneamente las teclas +/- para activar las siguientes funciones:**
  - Salir de la matriz de funciones paso a paso → posición HOME
  - Presionando las teclas +/- durante más de 3 segundos → Retorno directo a la posición HOME
  - Cancelación de la entrada de datos
- 4 **Tecla Intro**
  - Posición HOME → Entrada en la matriz de funciones.
  - Guardar en memoria los valores numéricos que se acaban de introducir o los ajustes que se han cambiado.

## 5.2.2 Indicación (modo de funcionamiento normal)

El área del indicador se compone de tres líneas; en ellas se indican los valores medidos y/o variables de estado (dirección del caudal, gráfico de barra, etc). Puede cambiar, siempre que lo desee, la asignación de variables a las líneas de indicación y adaptar por tanto la indicación a sus necesidades y preferencias particulares (véase el manual "Descripción de las funciones del equipo").

### Modo multiplex:

Se pueden asignar como máximo dos variables de indicación distintas a cada línea del indicador. Las variables, que se multiplexan de esta forma, se visualizan por turnos de 10 segundos en la misma línea del indicador.

### Mensajes de error:

Indicación y presentación de errores de sistema/proceso → página 78

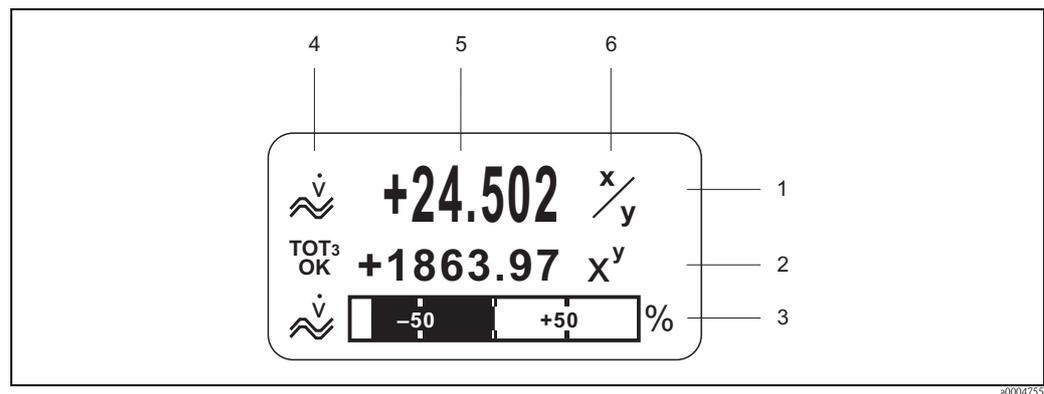


Fig. 45: Indicación usual en el modo de funcionamiento normal (posición HOME)

- 1 Línea de indicación principal: visualiza los valores medidos más significativos, p. ej., el caudal másico en [kg/h]
- 2 Línea adicional: visualiza variables de proceso y variables de estado, p.ej., el totalizador N° 3 en [t].
- 3 Línea de información: visualiza información sobre las variables de proceso y variables de estado, p. ej., un gráfico de barra que indica el valor máximo que ha alcanzado el caudal másico
- 4 Área para "iconos informativos": visualización de iconos que proporcionan información adicional sobre los valores medidos. → página 73
- 5 Área para "valores medidos": visualización de los valores que se están midiendo.
- 6 Área para "unidades de medida": visualización de las unidades de medida y tiempo definidos para los valores de medida nominales

## 5.2.3 Funciones adicionales de indicación

El indicador local presenta distintas funciones de indicación en función de la versión pedida (F-CHIP\*):

### Equipo sin software de dosificación:

Partiendo de la posición HOME, utilice las teclas  $\left[ \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$  para abrir un "Menú Info" que incluye la siguiente información:

- Totalizador (con overflow)
- Valores nominales o estados actuales de las entradas/salidas configuradas
- Número de etiquetado (TAG; editable)

$\left[ \begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$  → Paso de forma consecutiva por distintos valores presentados en el Menú Info

$\left[ \begin{smallmatrix} \text{Esc} \\ \text{Esc} \end{smallmatrix} \right]$  (tecla Esc) → Retorno a la posición HOME

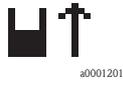
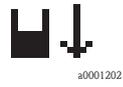
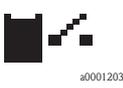
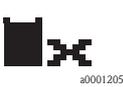
### Equipo con software de dosificación:

Si utiliza un equipo de medición dotado con el software de dosificación (F-Chip\*) y dispone de una línea de indicación configurada convenientemente, puede realizar directamente procesos de llenado con la ayuda del indicador local. Puede encontrar una descripción detallada al respecto en → página 75.

\*F-CHIP → página 130

## 5.2.4 Iconos

Los símbolos que aparecen en el área de la izquierda del indicador facilitan la lectura y la identificación de las variables de proceso, del estado del sistema y de los mensajes de error.

Icono	Significado	Icono	Significado
S	Error de sistema.	P	Error de proceso
⚡	Mensaje de fallo (con efecto sobre las salidas)	!	Mensaje de aviso (sin efecto sobre las salidas)
I 1 a n	Salida de corriente 1 a n	P 1 a n	Salida de impulso 1 a n
F 1 a n	Salida de frecuencia 1 a n	S 1 a n	Salida estado / salida relé 1 a n
	Modo de medida: CAUDAL PULSANTE (PULSATING FLOW)		Modo de medida: SIMETRÍA (SYMMETRY) (bidireccional)
	Modo de medida STANDARD		
	Caudal volumétrico		Caudal másico
	Cantidad dosificación ascendente		Cantidad dosificación descendente
	Cantidad dosificación		Dosificación suma
	Contador dosificación (x veces)	← → (indicaciones desplazándose)	Comunicación cíclica mediante PROFIBUS activada, p.ej., por medio de PLC (maestro clase 1)
	Comunicación acíclica mediante PROFIBUS activada (p.ej., por medio del FieldCare)		
	Valor indicación (módulo VALOR_INDIC) con estado GOOD = bueno		Valor indicación (módulo VALOR_INDIC) con estado UNC = indeterminado
	Valor indicación (módulo VALOR_INDIC) con estado BAD = malo		
	Valor de salida OUT, entradas analógicas 1 a 2 (módulo EA) con estado GOOD = bueno		Valor de salida OUT, totalizadores 1 a 3 (módulo TOTAL) con estado GOOD = bueno

Icono	Significado	Icono	Significado
	<p>Valor de salida OUT, entradas analógicas 1 a 2 (módulo EA) con estado UNC = indeterminado</p>		<p>Valor de salida OUT, totalizadores 1 a 3 (módulo TOTAL) con estado UNC= indeterminado</p>
	<p>Valor de salida OUT, entradas analógicas 1 a 2 (módulo EA) con estado BAD = malo</p>		<p>Valor de salida OUT, totalizadores 1 a 3 (módulo TOTAL) con estado BAD= malo</p>

### 5.2.5 Control de los procesos de dosificación utilizando el indicador local

Los procesos de llenado pueden realizarse directamente con el indicador local si se dispone del paquete de software opcional para dosificaciones “(Batching)” (F-CHIP, accesorios → página 132). El equipo puede utilizarse por tanto como un “controlador en campo de dosificaciones.”

Procedimiento:

- Configure todas las funciones de dosificación requeridas y asigne la línea inferior del indicador (= TECLADO DOSIF.) mediante el menú de Configuración Rápida “Dosificación” (→ página 95) o la matriz de funciones (→ página 76).  
Aparecen entonces las siguientes “teclas programada de función” en la línea inferior del indicador local→ Fig. 46:
  - INICIO = tecla visualizada a la izquierda (□)
  - VALOR INICIO = tecla visualizada en el centro (□)
  - MATRIZ = tecla visualizada a la derecha (E)
- Pulse la tecla “VALOR INICIO (□)”. Aparecen entonces varias funciones que tienen que configurarse para el proceso de dosificación:

“VALOR INICIO” de los ajustes para el proceso de dosificación		
Nº	Función	Ajustes
7200	SELECTOR DOSIF.	□□ → Selección del líquido a dosificar (DOSIF #1 a 6)
7203	CANTIDAD DOSIF.	Si se ha seleccionado la opción “ACCESO USUARIO” para “VALOR INICIO CANTIDAD DOSIF” en el menú de Configuración Rápida “Dosificación”, entonces puede modificarse la cantidad de dosificación mediante el indicador local. Si se ha seleccionado en cambio la opción BLOQUEADO”, la cantidad de dosificación podrá leerse únicamente a no ser que se introduzca antes el código privado para su modificación.
7265	RESET CANTIDAD TOTAL/ TOTALIZADOR	El contador de dosificaciones o la cantidad total de dosificaciones se ponen a “0”.

- Una vez haya salido del menú VALOR INICIO, puede iniciar el proceso de dosificación pulsando la tecla “INICIO (□)”. Aparecen entonces otras teclas programadas de función (PARO/ESPERA o CONTINUAR) en el indicador. Puede utilizarlas para interrumpir, continuar o detener en cualquier momento el proceso de dosificación. → Fig. 46  
**PARO (□)** → Detiene el proceso de dosificación  
**ESPERA (□)** → Interrumpe el proceso de dosificación (la tecla programada cambia a “CONTINUAR”)  
**CONTINUAR (□)** → Prolonga el proceso de dosificación (la tecla programada cambia a “ESPERA”)  
 Una vez se ha alcanzado la cantidad de dosificación establecida, aparecen de nuevo las teclas programadas “INICIO” o “VALOR INICIO” en el indicador.

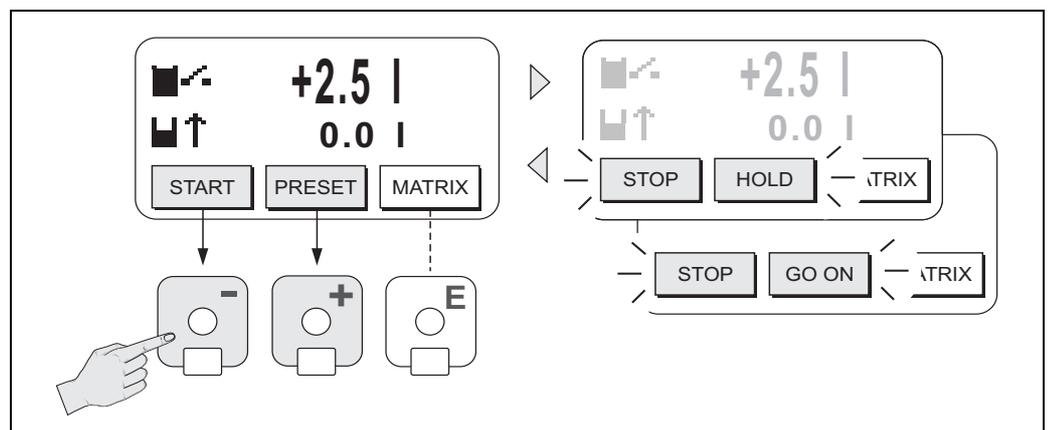


Fig. 46: Control de procesos de dosificación mediante el indicador local (teclas programadas)

### 5.3 Manual abreviado sobre la matriz de funciones



¡Nota!

- Asegúrese de cumplir las indicaciones generales → página 77
  - Descripción de las funciones véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”
1. Posición HOME → **E** → Entrada en la matriz de funciones
  2. Seleccione un bloque (p. ej., SALIDAS)
  3. Seleccione un grupo (p. ej., SALIDA DE CORRIENTE 1)
  4. Seleccione un grupo funcional (p.ej., CONFIGURACIÓN)
  5. Seleccione una función (p. ej., CONSTANTE TIEMPO)  
Modifique parámetros / introduzca valores numéricos:  
    - + -** → Seleccione o introduzca el código de habilitación, parámetros, valores numéricos
    - E** → Guarde las entradas realizadas
  6. Salga de la matriz de funciones:
    - Mantenga pulsada durante más de 3 s la tecla Esc (**Esc**) → posición HOME
    - Pulse repetidamente la tecla Esc (**Esc**) → Retorno paso a paso a la posición HOME

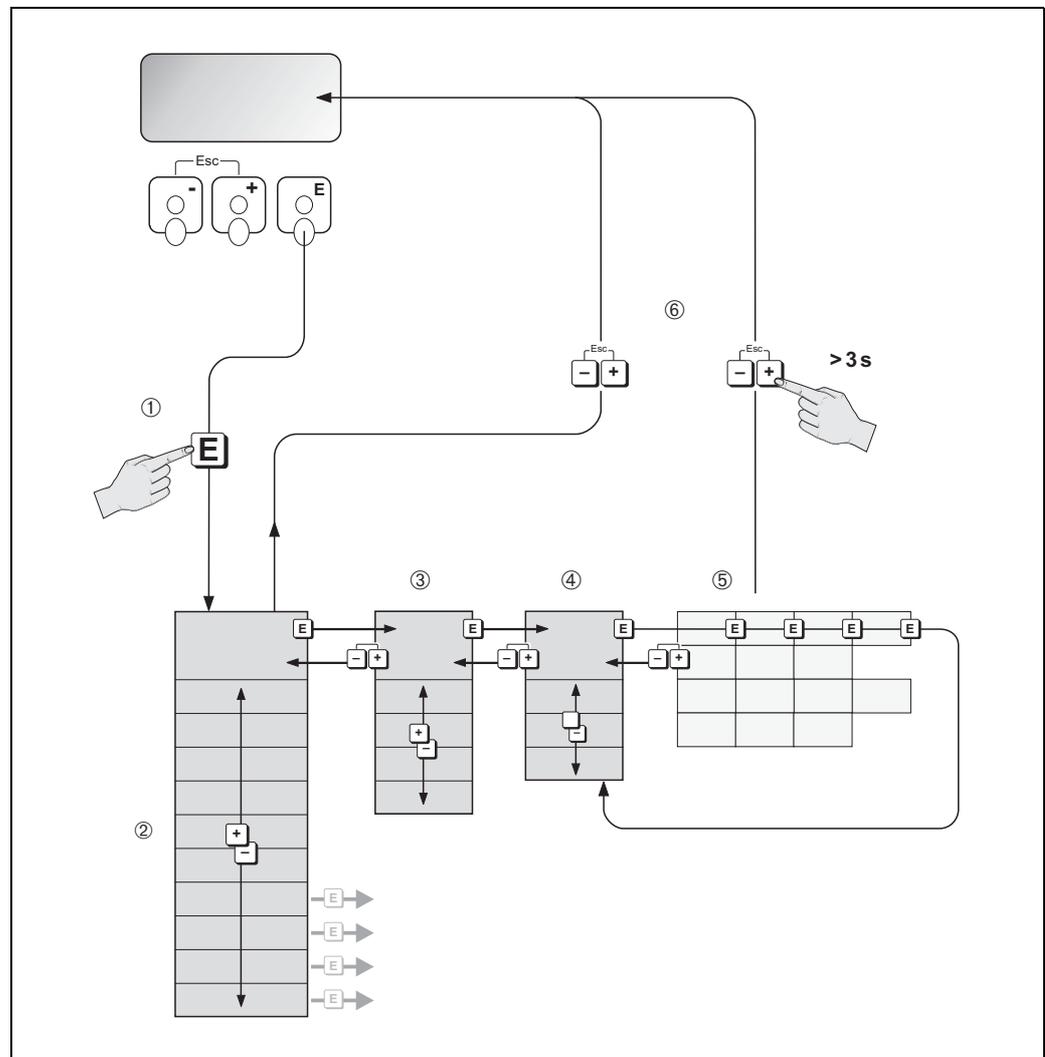


Fig. 47: Procedimiento para seleccionar funciones y configurar parámetros (matriz de funciones)

### 5.3.1 Indicaciones generales

El menú Configuración Rápida incluye los ajustes de fábrica apropiados para la puesta en marcha. Las operaciones de medida complejas requieren no obstante que se configuren funciones adicionales y que éstas se personalicen adaptándolas a los parámetros de proceso del usuario. La matriz de funciones incluye, por tanto, una amplia variedad de funciones adicionales que se han agrupado en distintos grupos funcionales con el fin de aumentar la claridad en su presentación.

Siga las siguientes instrucciones cuando vaya a configurar funciones:

- Seleccione las funciones tal como se describe → página 76  
Cada celda de la matriz se identifica en el indicador mediante un código numérico o alfabético.
- Puede desactivar ciertas funciones (OFF). Si lo hace, todas las funciones que estén relacionadas con ellas en otros grupos funcionales dejarán de aparecer en el indicador.
- Algunas funciones le pedirán que confirme la entrada de datos realizada. Pulse  $\left[ \pm \right]$  para seleccionar "SEGURO [SÍ ]", y  $\left[ \text{E} \right]$  para confirmar. De esta forma guardará los ajustes realizados o, según el caso, se iniciará la ejecución de la función.
- El retorno a la posición HOME se realiza automáticamente si no se pulsa ninguna tecla durante más de 5 minutos.
- El modo de programación se inhabilita automáticamente si no se pulsa ninguna tecla durante los 60 segundos posteriores al retorno automático a la posición HOME.



¡Atención!

Puede encontrar una descripción detallada de todas las funciones, así como de la propia matriz de funciones, en el manual "Descripción de las funciones del equipo" que constituye una parte independiente de las presentes instrucciones de funcionamiento.



¡Nota!

- El transmisor sigue midiendo mientras se están introduciendo datos, es decir, se obtienen de la forma usual los valores que se están midiendo.
- Si se produce un fallo en la alimentación, no se pierde ningún valor configurado o predeterminado ya que éstos se encuentran bien guardados en la EEPROM.

### 5.3.2 Habilitación del modo de programación

La matriz de funciones puede inhabilitarse. Con la inhabilitación de la matriz de funciones se impide cualquier cambio imprevisto en las funciones del equipo, valores numéricos o ajustes de fábrica. Para poder modificar los ajustes, tiene que introducirse antes de un código numérico (ajuste de fáb. = 53). Si el código numérico es de su elección, evitará además que cualquier persona no autorizada tenga acceso a los datos (→ véase el manual "Descripción de las funciones del equipo").

Siga las siguientes instrucciones cuando vaya a introducir un código:

- Si la programación está inhabilitada y se pulsa algún elemento operativo OS estando en una función cualquiera, aparece automáticamente un mensaje en el indicador invitando al usuario a que introduzca el código.
- Introduciendo "0" como código de cliente, se habilita siempre la programación.
- La organización de servicios de Endress+Hauser le brindará la ayuda necesaria en caso de que olvide y pierda su código personal.



¡Atención!

La modificación de ciertos parámetros como, por ejemplo, los que determinan las características del sensor, afecta a numerosas funciones de todo el sistema de medición e influye, en particular, sobre la precisión de la medida. En circunstancias normales no hay ninguna necesidad de modificar dichos parámetros, por lo que están protegidos con un código especial que sólo conoce Endress+Hauser. No dude en ponerse en contacto con la organización de servicio técnico de Endress+Hauser si desea aclarar alguna cuestión al respecto.

### 5.3.3 Inhabilitación del modo de programación

El modo de programación se inhabilita automáticamente si no se pulsa ningún elemento operativo durante los 60 segundos posteriores al retorno automático a la posición HOME.

También puede inhabilitar la programación introduciendo un número cualquiera (distinto del código de cliente) en la función "ENTRADA CÓDIGO".

## 5.4 Mensajes de error

### 5.4.1 Tipo de error

Los errores, que puedan ocurrir durante la puesta en marcha o mientras se realicen operaciones de medida, se indican inmediatamente en el indicador. Si resulta que se producen dos o más errores del sistema o de proceso, se visualiza en el indicador el error que tiene la máxima prioridad.

El sistema de medición puede distinguir entre dos tipos de errores:

- *Error de sistema*: este grupo incluye todos los errores que puede cometer el propio equipo, p. ej., errores de comunicación, errores de hardware, etc. → página 137 y sigs.
- *Errores de proceso*: este grupo incluye todos los errores de aplicación, p. ej., tubo vacío, etc. → página 146 y sigs.

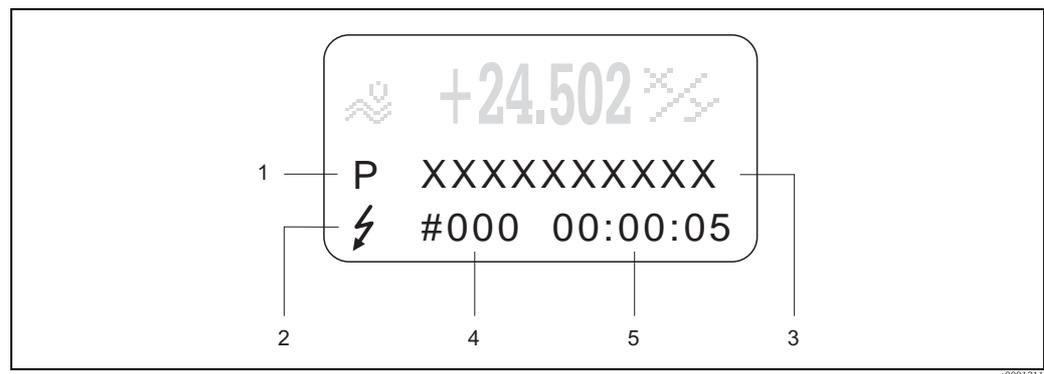


Fig. 48: Mensajes de error que aparecen en el indicador (ejemplo)

- 1 Tipo de error: P = error de proceso, S = error de sistema
- 2 Tipo de mensaje de error: ⚡ = mensaje de fallo, ! = mensaje de aviso
- 3 Denominación del error
- 4 Número del error
- 5 Duración del incidente erróneo más reciente (horas:minutos:segundos)

### 5.4.2 Tipo de mensaje de error

El equipo de medición asigna siempre a los errores de proceso y sistema ocurridos uno de los dos tipos de mensajes de error (**mensajes de fallo o aviso**) según la distinta ponderación de dichos errores. → página 137 y sigs.

El equipo de medición identifica y clasifica siempre los errores graves del sistema (p. ej., fallos de módulo) como "mensajes de fallo".

#### *Mensaje de aviso (!)*

- El error en cuestión no tiene ningún efecto sobre las entradas o salidas del equipo de medición.
- Indicado mediante → signo de exclam. (!) y tipo de error (S: error de sistema, P: e. de proceso).
- Indicación del estado del equipo con PROFIBUS DP/PA → página 137

#### *Mensaje de fallo (⚡)*

- El error en cuestión hace que se detenga el equipo o interrumpa el funcionamiento del equipo a la vez que tiene un efecto inmediato sobre las salidas.
- Indicado mediante → un símbolo de relámpago (⚡), tipo de error (S: error de sistema, P: error de proceso)
- Indicación del estado del equipo con PROFIBUS DP/PA → página 137



#### ¡Nota!

- Los estados de error pueden enviarse a través de las salidas relé o por comunicación fieldbus.
- Si se produce un mensaje de error, puede transmitirse, a través de la salida de corriente, un nivel de señal inferior o superior para la información de desglose según NAMUR NE 43.

## 5.5 Opciones de software

Para poder realizar el conjunto completo de operaciones de configuración y mantenimiento del funcionamiento del equipo de medición, incluyendo el uso de comandos específicos del equipo, el usuario puede disponer de unos ficheros DD (Driver de Dispositivo) para los siguientes programas operativos:

### 5.5.1 FieldCare

El FieldCare es la herramienta basada en FDT que ofrece Endress+Hauser para la gestión de activos de planta y que permite la configuración y el diagnóstico de equipos inteligentes de campo. Dispone con él de una herramienta sencilla pero eficaz para la monitorización de los equipos mediante el uso de la información de estado de los mismos.

### 5.5.2 Programa operativo “ToF Tool - Fieldtool Package”

Paquete modular de software que comprende el programa de servicio “ToF Tool”, que permite la configuración y el diagnóstico de equipos de medida ToF del nivel (a través de medidas del tiempo de retorno) y equipos medidores de la presión, y el programa de servicio “Fieldtool”, que permite la configuración y el diagnóstico de los caudalímetros Proline. El acceso a los caudalímetros Proline se realiza por medio de una interfaz de servicio o la interfaz de servicio FXA 193.

Contenido del paquete de software “ToF Tool – Fieldtool Package”:

- Puesta en marcha, análisis de mantenimiento
- Configuración de los caudalímetros
- Funciones de servicio
- Visualización de datos de proceso
- Localización y reparación de fallos
- Lectura de datos de verificación y actualización del software del simulador “Fieldcheck”

### 5.5.3 Programa operativo “SIMATIC PDM” (Siemens)

El SIMATIC PDM es una herramienta estandarizado e independiente del fabricante que permite la configuración, el mando, el mantenimiento y el diagnóstico de equipos inteligentes de campo.

### 5.5.4 Driver de dispositivo para programas operativos

La tabla siguiente ilustra los drivers de dispositivo apropiados para la herramienta operativa considerada e indica a continuación dónde pueden adquirirse.

#### PROFIBUS DP

<b>Válido para software equipo:</b>	3.01.XX	→ función SOFTWARE EQUIPO (8100)
<b>Datos equipo PROFIBUS DP:</b>		
Versión Perfil:	3.0	→ función VERSIÓN PERFIL (6160)
Nº ID Promag 53:	1526 hex	→ función ID EQUIPO (6162)
Nº ID Perfil:	9741 hex	
<b>Información fichero GSD:</b>		
Fichero GSD Promag 53:	Formato ampliado (recomendado):	EH3X1526.gsd
	Formato estándar:	EH3_1526.gsd
	 ¡Nota!	
	Antes de configurar la red PROFIBUS, lea la información a tener en cuenta a la hora de utilizar ficheros GSD → página 106	
Mapas de bits:	EH_1526_d.bmp/.dib	
	EH_1526_n.bmp/.dib	
	EH_1526_s.bmp/.dib	
Fichero GSD para perfil:	PA039741.gsd	
Entrega software:	10.2005	
<b>Programa operativo / Driver dispositivo:</b>	<b>Fuentes para adquirir los drivers de dispositivo / actualizaciones del programa:</b>	
Fichero GSD Promag 53:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com (→ Download → Software → Device Drivers)</li> <li>■ www.profibus.com</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser número de pedido: 56003894)</li> </ul>	
FieldCare/DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com (→ Download → Software → Device Drivers)</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser número de pedido: 56004088)</li> </ul>	
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com (→ Download → Software → Device Drivers)</li> <li>■ www.feldgeraete.de</li> </ul>	
ToF Tool - Fieldtool Package (configuración mediante protocolo de servicio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.tof-fieldtool.endress.com</li> <li>■ CD-ROM actualizaciones (Endress+Hauser número de pedido: 50099820)</li> </ul>	

<b>Simulador/comprobador:</b>	
<b>Dispositivo:</b>	<b>Cómo adquirirlo:</b>
FieldCheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actualización mediante ToF Tool - Fieldtool Package utilizando módulo Fieldflash</li> </ul>



#### ¡Nota!

El simulador/comprobador Fieldcheck se utiliza para comprobar el funcionamiento de caudalímetros en campo. Cuando se utiliza junto con el paquete de software "ToF Tool - Fieldtool Package", los resultados de las comprobaciones realizadas pueden importarse a una base de datos, imprimirse y utilizarse para certificaciones oficiales. Póngase en contacto con el representante de Endress+Hauser para más información al respecto.

**PROFIBUS PA**

<b>Válido para el software equipo:</b>	2.03.XX	→ función SOFTWARE EQUIPO (8100)
<b>Datos equipo PROFIBUS PA:</b>		
Perfil Versión	3.0	→ función VERSIÓN PERFIL (6160)
Nº ID Promag 53:	1527hex	→ función ID EQUIPO (6162)
Nº ID Perfil	9741hex	
<b>Información fichero GSD:</b>		
Fichero GSD Promag 53:	Formato ampliado (recomendado):	<b>EH3X1527.gsd</b>
	Formato estándar:	<b>EH3_1527.gsd</b>
	 ¡Nota! Antes de configurar la red PROFIBUS, lea la información a tener en cuenta a la hora de utilizar ficheros GSD → página 106	
Mapas de bits:	EH_1527_d.bmp/.dib EH_1527_n.bmp/.dib EH_1527_s.bmp/.dib	
Fichero GSD para Perfil:	PA139741.gsd	
Entrega software:	10.2003	
<b>Programa operativo / Driver dispositivo:</b>	<b>Fuentes para adquirir los drivers de dispositivo / actualizaciones del programa:</b>	
Fichero GSD Promag 53:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com (→ Download → Software → Device Drivers)</li> <li>■ www.profibus.com</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser número de pedido: 56003894)</li> </ul>	
FieldCare/DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com (→ Download → Software → Device Drivers)</li> <li>■ CD-ROM (Endress+Hauser número de pedido: 56004088)</li> </ul>	
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com (→ Download → Software → Device Drivers)</li> <li>■ www.feldgeraete.de</li> </ul>	
ToF Tool - Fieldtool Package (configuración mediante protocolo de servicio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.tof-fieldtool.endress.com</li> <li>■ CD-ROM actualizaciones (Endress+Hauser número de pedido: 50099820)</li> </ul>	

<b>Simulador/comprobador:</b>	
<b>Dispositivo:</b>	<b>Cómo adquirirlo:</b>
FieldCheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actualización mediante ToF Tool - Fieldtool Package utilizando módulo Fieldflash</li> </ul>

**¡Nota!**

El simulador/comprobador Fieldcheck se utiliza para comprobar el funcionamiento de caudalímetros en campo. Cuando se utiliza junto con el paquete de software “ToF Tool - Fieldtool Package”, los resultados de las comprobaciones realizadas pueden importarse a una base de datos, imprimirse y utilizarse para certificaciones oficiales. Póngase en contacto con el representante de Endress+Hauser para más información al respecto.

## 5.6 Ajustes por hardware para PROFIBUS DP

### 5.6.1 Configuración de la protección contra escritura

Un puente de conexión en la placa E/S constituye el medio para activar o desactivar físicamente la protección contra la escritura. Una vez activada la protección contra escritura, ya no pueden asignarse parámetros al equipo por medio de PROFIBUS (transmisión cíclica de datos, p. ej., mediante FieldCare).



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de levantar la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Desconecte la alimentación.
2. Extraiga la placa E/S → página 152
3. Configure la protección contra escritura por hardware utilizando los puentes de conexión (véase la figura).
4. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

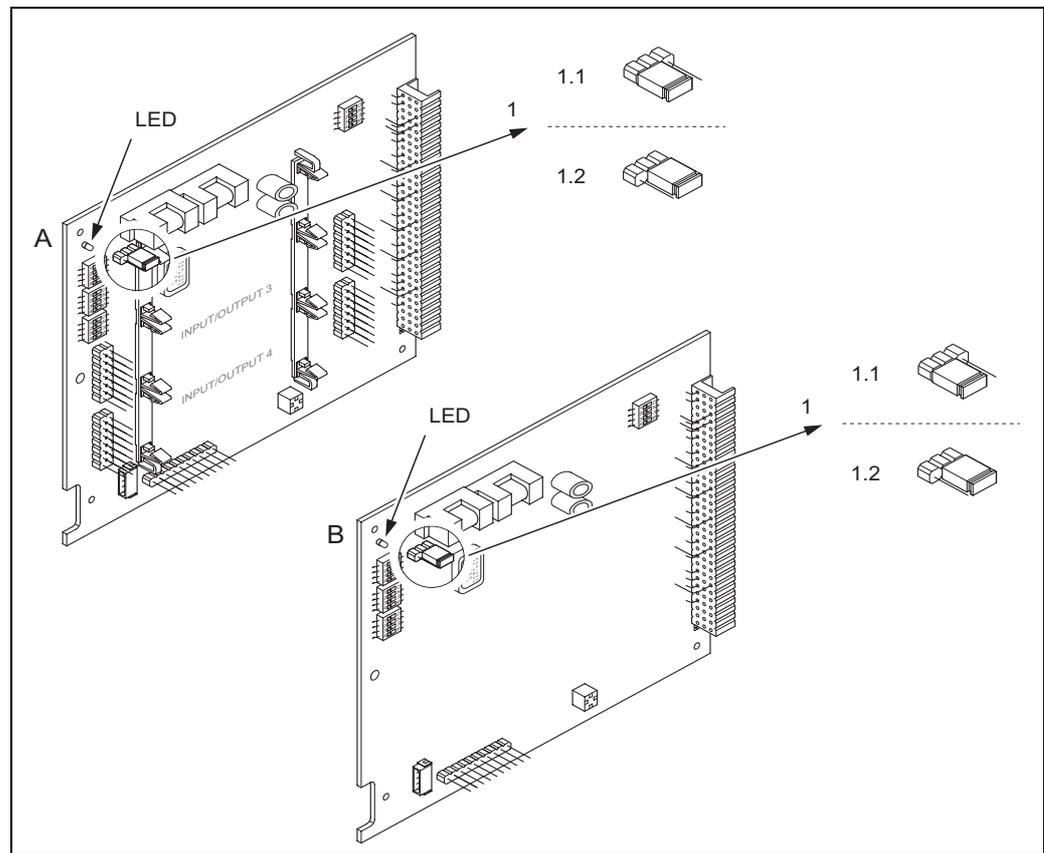


Fig. 49: Activación y desactivación de la protección contra escritura mediante un puente de conexión en la placa I/O

A Placa de asignación flexible

B Placa de asignación permanente

1 Puente de conexión para activar o desactivar la protección contra escritura

1.1 Protección contra escritura desactivada (ajuste de fábrica) = se pueden asignar parámetros al equipo por medio de PROFIBUS (transmisión acíclica de datos, p.ej., mediante FieldCare).

1.2 Protección contra escritura activada = no se pueden asignar parámetros al equipo por medio de PROFIBUS (transmisión acíclica de datos, p.ej., mediante FieldCare).

LED Visión general de los estados posibles de los diodos luminiscentes:

– Encendido ininterrumpidamente → Listo para funcionar

– Apagado → No está listo para la operación

– Parpadea → Se ha producido un error de sistema o proceso → página 135 y sigs.

### 5.6.2 Configuración de la dirección del equipo

Es indispensable configurar la dirección de un equipo PROFIBUS DP/PA. Las direcciones válidas para el equipo son números comprendidos entre 0 y 126. Una dirección sólo puede asignarse a un determinado equipo de la red PROFIBUS DP/PA. Si la dirección no se configura correctamente, el máster no podrá reconocer el equipo en cuestión. Todos los equipos de medida se suministran ajustados en fábrica con la dirección 126 y con direccionamiento por software.

#### Direccionamiento mediante operaciones de configuración locales

La dirección se fija en la función DIRECCIÓN FIELDBUS (6101) → véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”.

#### Direccionamiento mediante microinterruptores



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes, que se encuentran al descubierto, soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de levantar la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Afloje los tornillos Allen (3 mm) de la presilla de sujeción.
2. Desenrosque la tapa del compartimento de la electrónica del cabezal transmisor.
3. Extraiga el indicador local (si es que hay uno) aflojando para ello los tornillos de sujeción del módulo de indicación
4. Utilice un objeto puntiagudo para poner los microinterruptores de la placa E/S en la posición requerida.
5. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

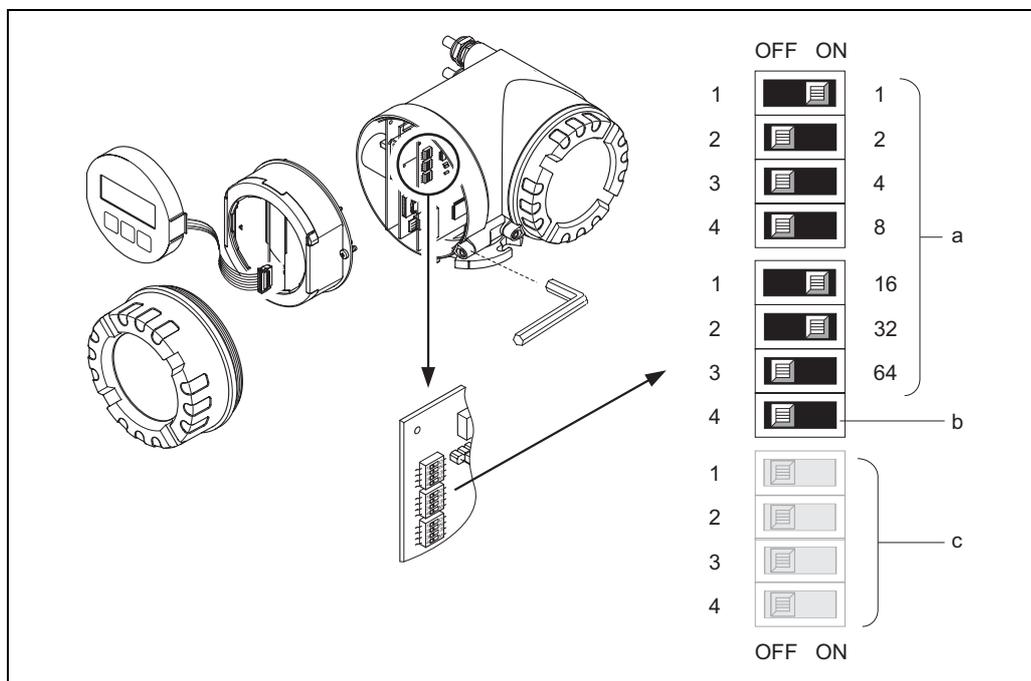


Fig. 50: Direccionamiento mediante microinterruptores dispuestos en la placa I/O

- a Microinterruptores para ajustar la dirección del equipo (en el dibujo:  $1 + 16 + 32 = 49$ )
- b Microinterruptores para fijar el modo de direccionamiento (procedimiento para ajustar la dirección):  
 OFF = direccionamiento por software realizando operaciones de configuración locales (ajuste de fábrica)  
 ON = direccionamiento por hardware utilizando microinterruptores
- c Microinterruptores sin asignar

### 5.6.3 Configuración de las resistencias terminales



¡Nota!

Es muy importante que se termine correctamente la línea RS485 tanto al principio como al final del segmento de bus, debido a que cualquier desadaptación en las impedancias da lugar a reflexiones en la línea de comunicación que pueden traducirse en fallos en la transmisión.



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas.

Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de que levante la tapa del compartimento de la electrónica.

- Para velocidades de transmisión de hasta 1,5 MBaudios, la terminación se ajusta mediante el interruptor de terminación SW1 del último transmisor del bus: **ON – ON – ON – ON**.
- Equipo funcionando con una velocidad de transmisión >1,5 MBaudios: debido a la carga capacitiva del usuario que implica reflexiones en la línea, asegúrese de que se esté utilizando una terminación externa.

Además, deben protegerse (= blindarse y conectarse a tierra) las líneas de señal en el caso de las placas de asignación flexible. → página 61

El microinterruptor de terminación se encuentra en la placa E/S (véase la figura):

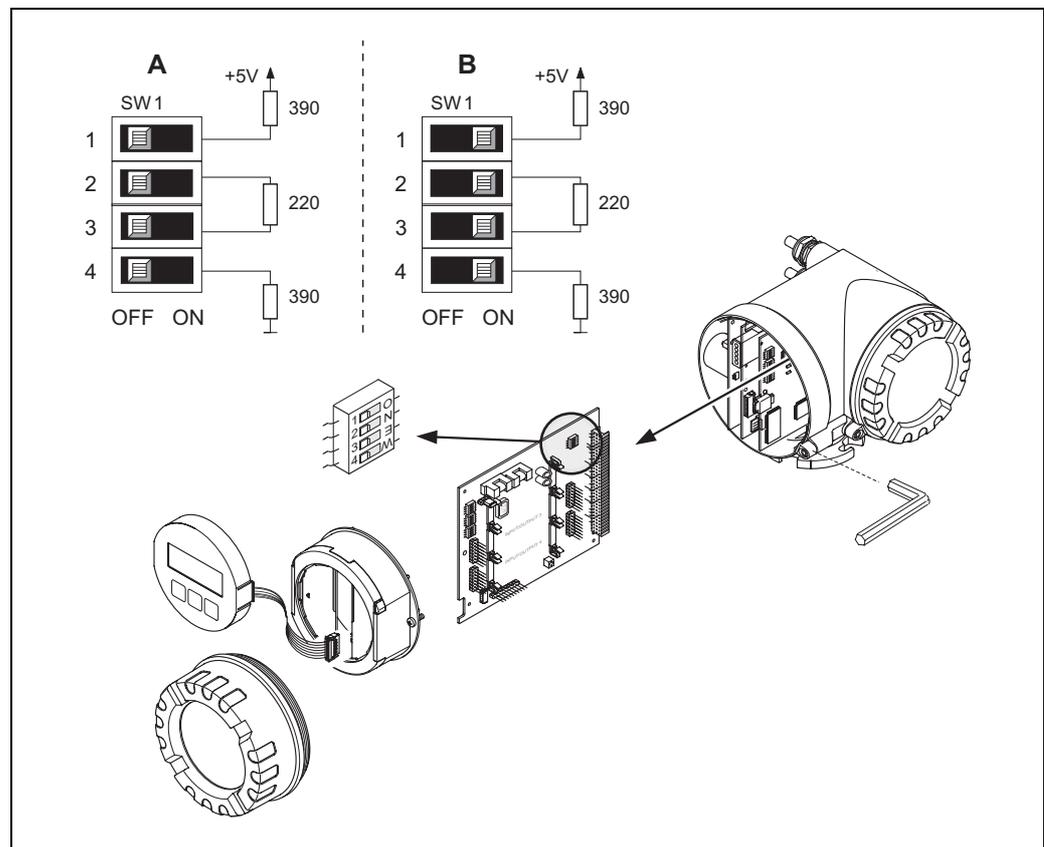


Fig. 51: Configuración de las resistencias terminales (para velocidades de transmisión < 1,5 MBaudios)

A = Ajuste de fábrica

B = Ajuste del último transmisor



¡Nota!

Se recomienda generalmente utilizar una terminación externa debido a que un dispositivo con terminación interna puede, si es defectuoso, estropear todo el segmento.

### 5.6.4 Configuración de la salida de corriente

La salida de corriente puede configurarse como “activa” o “pasiva” por medio de distintos puentes de conexión dispuestos en el submódulo de corriente.



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas.

Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de que levante la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Desconecte la fuente de alimentación.
2. Extraiga la placa E/S → página 152 y sigs.
3. Coloque los puentes de conexión (véase la figura).



¡Atención!

Riesgo de que se destruya el equipo de medición. Disponga los puentes de conexión exactamente tal como se ilustra en la figura. Si la posición de los puentes de conexión no es la correcta, pueden aparecer sobrecorrientes capaces de destruir el equipo de medición u otros equipos externos conectados al equipo de medición.

4. La instalación de la placa E/S se realiza invirtiendo el proceso de extracción.

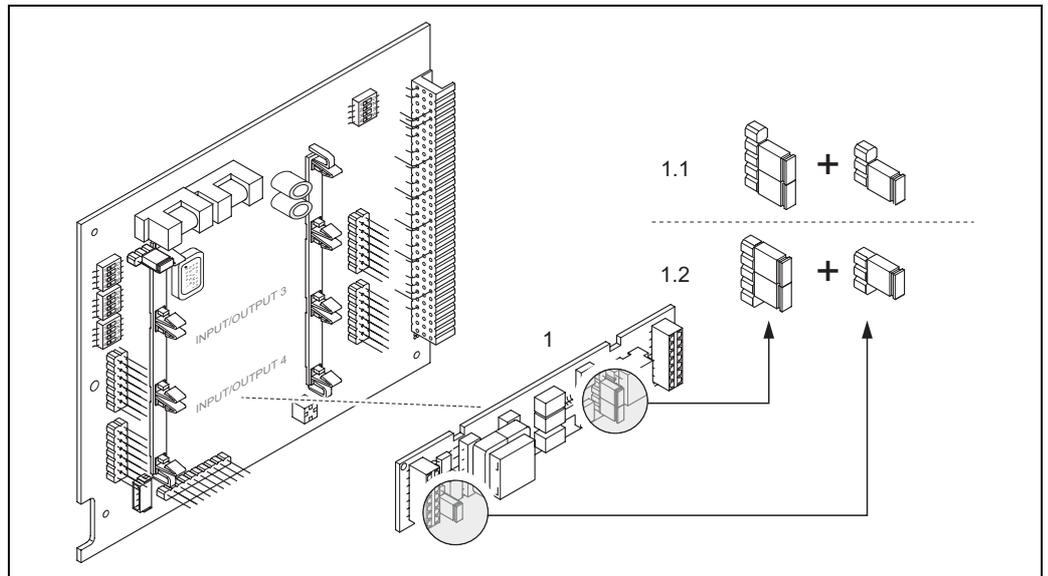


Fig. 52: Configuración de la entrada de corriente mediante puentes de conexión (placa E/S)

- 1 Salida de corriente  
 1.1 Salida de corriente activa (por defecto)  
 1.2 Salida de corriente pasiva

### 5.6.5 Configuración de la salida de relé

El contacto de relé puede configurarse como un contacto normalmente abierto (NO o de trabajo) o normalmente cerrado (NC o de reposo) utilizando para ello dos puentes de conexión en el submódulo enchufable. Esta configuración puede llamarse en cualquier momento mediante la función ESTADO ACTUAL RELÉ (4740).



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de que levante la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Desconecte la alimentación.
2. Extraiga la placa E/S → página 152
3. Coloque los puentes de conexión (véase la figura).



¡Atención!

Si cambia la configuración, tiene que cambiar también las posiciones de los dos puentes de conexión. Fíjese bien en las posiciones indicadas de los puentes de conexión

4. La instalación de la placa E/S se realiza invirtiendo el proceso de extracción.

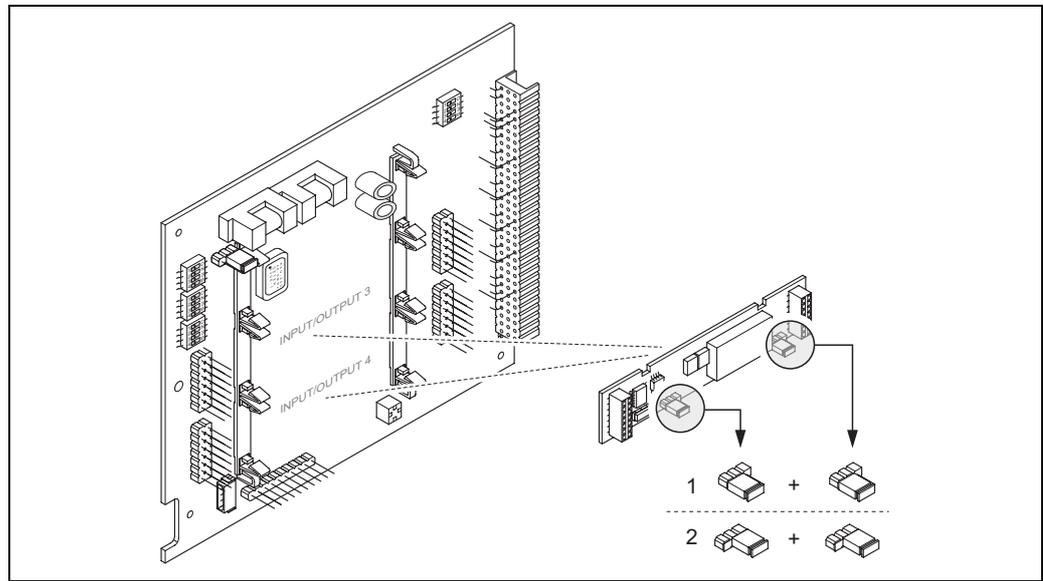


Fig. 53: Configuración de los contactos de relé (NC/NO) de la placa E/S convertible (submódulo) mediante puentes de conexión.

- 1 Configurado como contacto NO (ajuste de fábrica, relé 1)
- 2 Configurado como contacto NC (ajuste de fábrica, relé 2)

## 5.7 Ajustes por hardware para PROFIBUS PA

### 5.7.1 Configuración de la protección contra escritura

Un puente de conexión en la placa E/S permite activar o desactivar físicamente la protección contra escritura. Una vez activada físicamente la protección contra escritura, ya no pueden asignarse parámetros al equipo por medio de PROFIBUS (transmisión cíclica de datos, p. ej., mediante FieldCare).



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de que levante la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Desconecte la alimentación.
2. Extraiga la placa E/S → página 152
3. Configure la protección contra escritura por hardware utilizando los puentes de conexión (véase la figura).
4. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

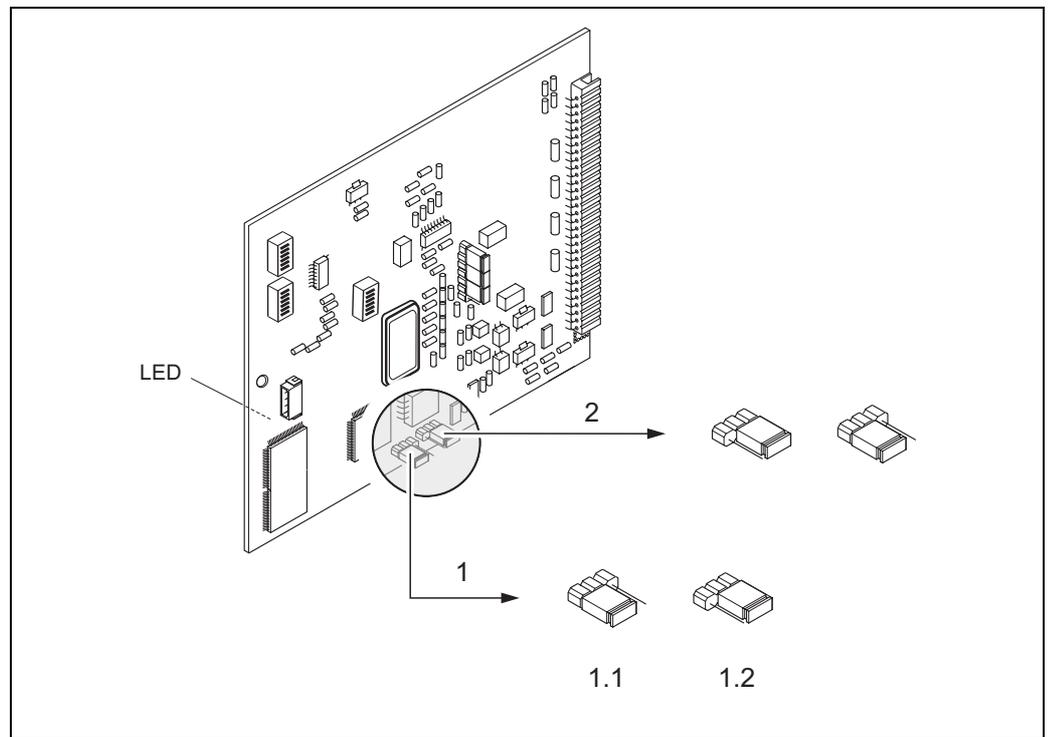


Fig. 54: Activación y desactivación de la protección contra escritura con la ayuda de un puente de conexión dispuesto en la placa I/O

- 1 Puente de conexión para activar o desactivar la protección contra escritura
    - 1.1 Protección contra escritura desactivada (ajuste de fábrica) = se pueden asignar parámetros al equipo por medio de PROFIBUS (transmisión acíclica de datos, p.ej., mediante FieldCare).
    - 1.2 Protección contra escritura activada = no se pueden asignar parámetros al equipo por medio de PROFIBUS (transmisión acíclica de datos, p.ej., mediante FieldCare).
  - 2 Puente de conexión sin función alguna
- LED (El diodo luminoso se encuentra en la parte trasera de la placa, si ésta es de asignación permanente):
- Encendido ininterrumpidamente → Listo para funcionar
  - Apagado → No está listo para la operación
  - Parpadea → Se ha producido un error de sistema o proceso → página 135 y sigs.

### 5.7.2 Configuración de la dirección del equipo

Es indispensable configurar la dirección de un equipo PROFIBUS DP/PA. Las direcciones válidas para el equipo son números comprendidos entre 0 y 126. Una dirección sólo puede asignarse a un determinado equipo de la red PROFIBUS DP/PA. Si la dirección no se configura correctamente, el máster no podrá reconocer el equipo en cuestión. Todos los equipos de medida se suministran ajustados en fábrica con la dirección 126 y con direccionamiento por software.

#### Direccionamiento mediante operaciones de configuración locales

La dirección se fija en la función DIRECCIÓN FIELDBUS (6101) → véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”.

#### Direccionamiento mediante microinterruptores



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de que levante la tapa del compartimento de la electrónica.

1. Afloje los tornillos Allen (3 mm) de la presilla de sujeción.
2. Desenrosque la tapa del compartimento de la electrónica del cabezal transmisor.
3. Extraiga el indicador local (si es que hay uno) aflojando para ello los tornillos de sujeción del módulo de indicación
4. Utilice un objeto puntiagudo para poner los microinterruptores de la placa E/S en la posición requerida.
5. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

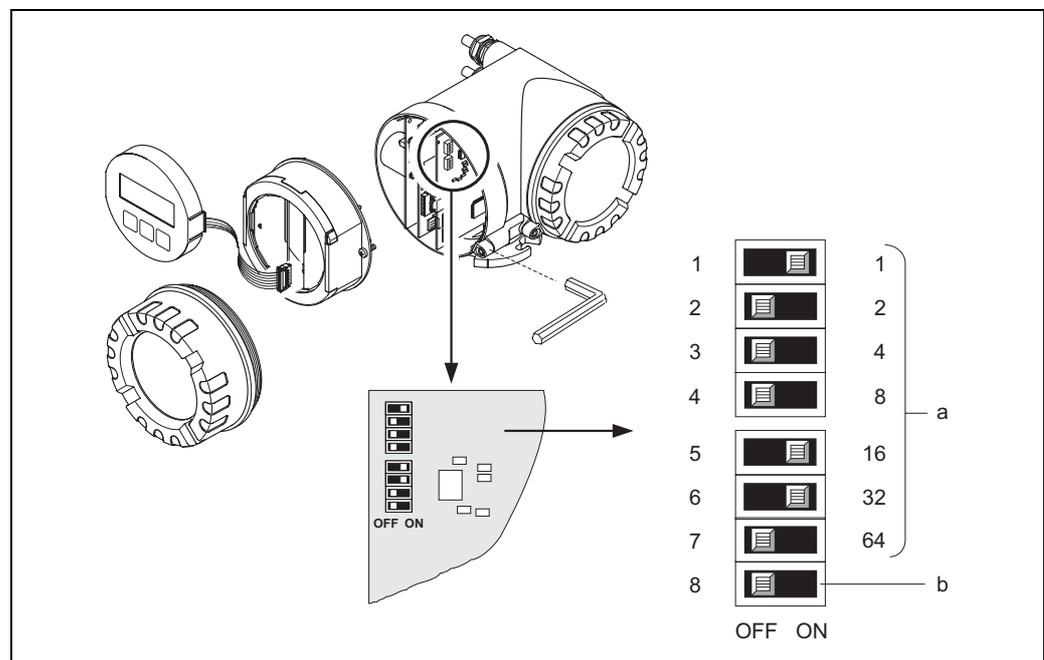


Fig. 55: Direccionamiento mediante microinterruptores dispuestos en la placa I/O

- a Microinterruptores para ajustar la dirección del equipo (en el dibujo:  $1 + 16 + 32 = 49 =$  dirección del equipo)
- b Microinterruptores para fijar el modo de direccionamiento (procedimiento para ajustar la dirección):  
 OFF = direccionamiento por software realizando operaciones de configuración locales (ajuste de fábrica)  
 ON = direccionamiento por hardware utilizando microinterruptores

## 6 Puesta en marcha

### 6.1 Verificación del funcionamiento

Asegúrese de que se han realizado las siguientes verificaciones finales antes de poner el punto de medida en marcha:

- Lista de comprobaciones correspondiente a la “verificación tras la instalación” → página 48
- Lista de comprobaciones para la “verificación tras el conexionado” → página 69



¡Nota!

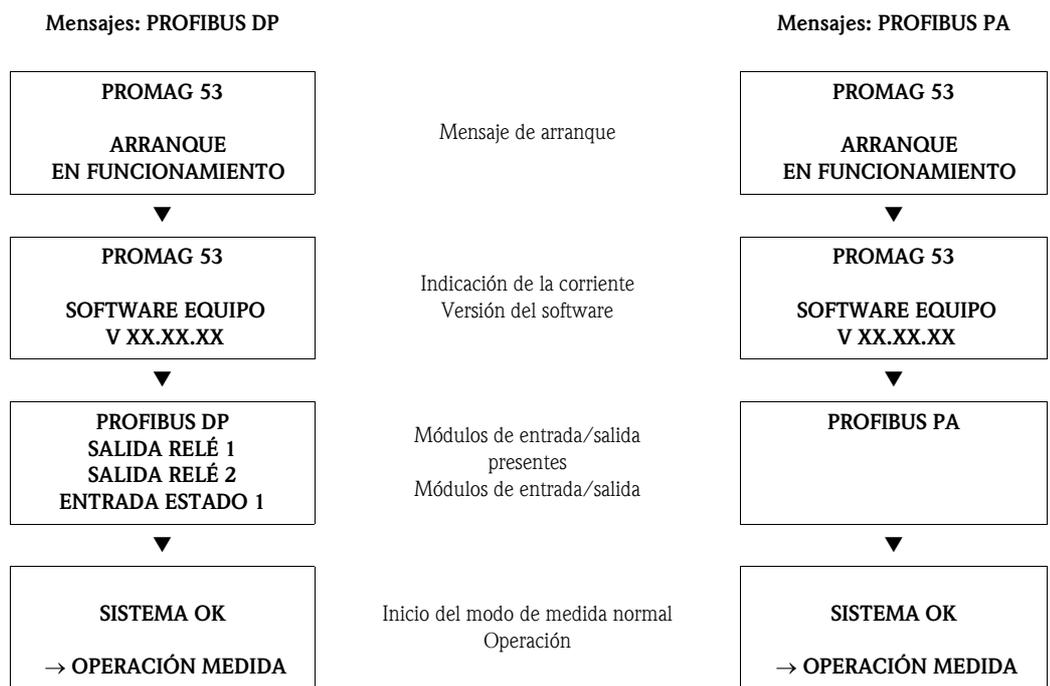
Cuando utilice el PROFIBUS PA, tome nota de lo siguiente:

- Los datos técnicos de la interfaz PROFIBUS PA deben mantenerse conforme a IEC 61158-2 (MBP).
- Puede utilizar un multímetro estándar para verificar si la tensión del bus es de 9 a 32 V y si el consumo de corriente del dispositivo es de 11 mA.

### 6.2 Puesta en marcha del equipo de medición

Una vez superadas satisfactoriamente las comprobaciones, ya puede proceder a encender la fuente de alimentación. El equipo se encuentra ahora listo para funcionar.

El equipo de medición realiza una serie de autoverificaciones de puesta en marcha. Mientras se realizan estas autoverificaciones, aparece la siguiente secuencia de mensajes en el indicador local:



El modo de medida normal empieza a la que finaliza el arranque.

Aparecen varios valores medidos y/o variables de estado (posición HOME) en el indicador.



¡Nota!

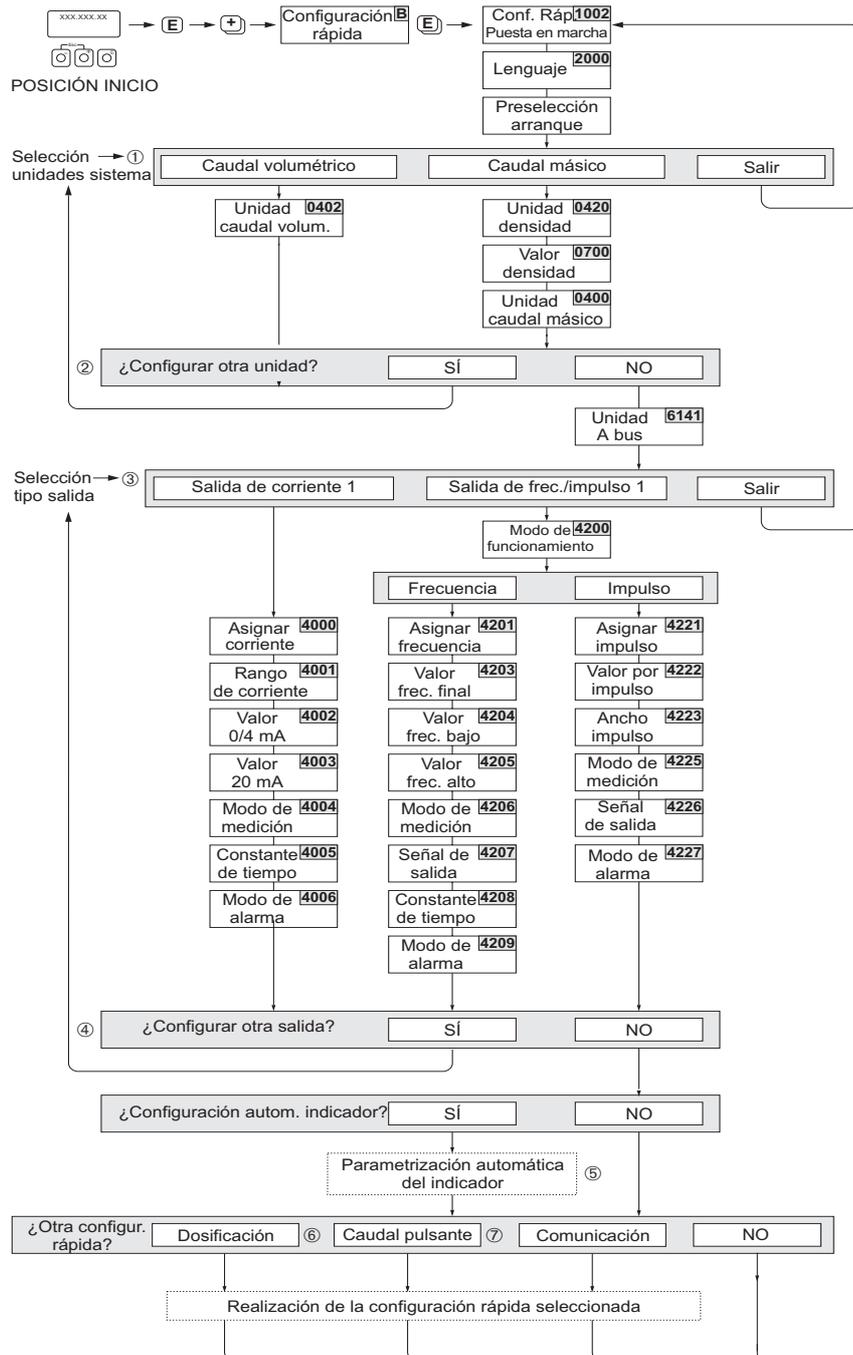
Si se produce un fallo durante el arranque, aparece un mensaje indicando la causa del mismo.

### 6.3 Configuración Rápida

Si el equipo no está dotado con un indicador local, la configuración de los distintos parámetros y funciones se realiza mediante un programa de configuración, p. ej., el FieldCare o el ToF Tool - Fieldtool Package.

Si el equipo está en cambio dotado con un indicador local, se pueden configurar de forma rápida y muy sencilla todos los parámetros importantes requeridos para su funcionamiento estándar, así como funciones adicionales, utilizando los siguientes menús de Configuración Rápida.

#### 6.3.1 Configuración Rápida “Puesta en Marcha”



a0004551-en

Fig. 56: Configuración Rápida para una puesta en marcha rápida

 ¡Nota!

- El indicador vuelve a la celda CONFIGURACIÓN PUESTA EN MARCHA (1002) si pulsa la combinación de teclas ESC durante la interrogación sobre parámetros. Los parámetros almacenados permanecen válidos.
  - La Configuración Rápida “Puesta en Marcha” debe realizarse antes de efectuar cualquier otra de las Configuraciones Rápidas descritas en el presente manual.
- ① El indicador visualiza en cada ciclo únicamente las unidades que aún no han sido configuradas mediante la Configuración Rápida que se está utilizando. Las unidades de masa y volumen se deducen a partir de la unidad de caudal correspondiente.
  - ② La opción “SI” permanece visible hasta que no se hayan configurado todas las unidades. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna unidad disponible.
  - ③ Esta invitación aparece únicamente si hay una salida de corriente y/o una salida de impulso/frecuencia disponible. En cada ciclo aparecen como seleccionables únicamente las salidas que aún no han sido configuradas mediante el menú de Configuración en uso.
  - ④ La opción “SÍ” permanece visible hasta que no se hayan configurados todas las salidas. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna salida disponible.
  - ⑤ La opción “configuración automática indicador” incluye los siguientes ajustes básicos / ajustes de fábrica
    - SI            Línea principal = caudal volumétrico
    - Línea adicional = totalizador 1
    - Línea de información = estado del sistema / de funcionamiento
    - NO            Se mantienen los ajustes existentes (seleccionados).
  - ⑥ La CONFIGURACIÓN RÁPIDA DOSIFICACIÓN sólo está disponible si se ha instalado el paquete de software opcional ""DOSIFICACIÓN.
  - ⑦ La CONFIGURACIÓN RÁPIDA CAUDAL PULSANTE sólo está disponible si el equipo está dotado de una salida de corriente o de una salida de impulso/frecuencia.

### 6.3.2 Configuración Rápida “Caudal Pulsante”



¡Nota!

La Configuración Rápida “Caudal Pulsante” sólo está disponible si el equipo está dotado de una salida de corriente o de una salida de impulso/frecuencia.

Algunos tipos de bombas, como las bombas alternativas, peristálticas y las de tipo de impulsión de excéntrica, crean un caudal que se caracteriza por sus fuertes fluctuaciones periódicas. Con estas bombas pueden producirse incluso caudales negativos debido al volumen de cierre de las válvulas o a fugas de líquido en las válvulas.



¡Nota!

Antes de empezar con la Configuración Rápida “Caudal pulsante” debe haberse efectuado la Configuración Rápida “Puesta en Marcha”. → página 89 → página 90

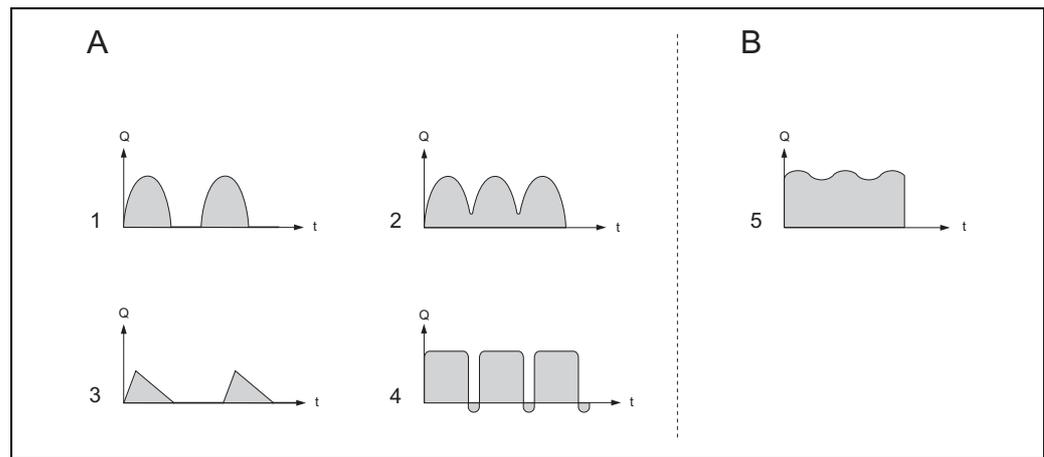


Fig. 57: Características del caudal generado con distintos tipos de bomba

A Caudal con pulsaciones fuertes  
B Caudal con pulsaciones suaves

11 -bomba de excéntrica  
22 -bomba de excéntrica  
3 bomba magnética  
4 bomba peristáltica, manguera flexible de conexión  
5 bomba alternativa de múltiples cilindros

#### Caudal fuertemente pulsante

Una vez configuradas distintas funciones con el menú de Configuración Rápida “Caudal Pulsante”, pueden compensarse las fluctuaciones de caudal en todo el rango de caudal especificado, pudiendo por tanto el equipo medir correctamente el caudal pulsante del producto. En las páginas siguientes encontrará instrucciones detalladas sobre cómo utilizar dicho menú de Configuración Rápida.



¡Nota!

Conviene utilizar el menú de Configuración Rápida “Caudal Pulsante” siempre que no se conozcan con toda seguridad las características del caudal.

#### Caudal ligeramente pulsante

Si las fluctuaciones del caudal son pequeñas, como, por ejemplo, en el caso de bombas de engranajes o bombas de tres o múltiples cilindros, ya no es absolutamente necesario recurrir al menú de Configuración Rápida “Caudal Pulsante”.

En estos casos, conviene, no obstante, adaptar las siguientes funciones de la matriz de funciones (véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”) a las condiciones particulares del proceso a fin de asegurar la obtención de señales de salida estables y constantes:

- Amortiguación del sistema de medición: Función “AMORTIGUACIÓN CAUDAL” → Aumente el valor
- Amortiguación de la salida de corriente: Función “CONSTANTE TIEMPO” → Aumente el valor

### Ejecución de la Configuración Rápida “Caudal Pulsante”

Este menú de Configuración Rápida le guía sistemáticamente por el procedimiento de configuración requerido para modificar y parametrizar todas las funciones del equipo necesarias para la medida de caudales pulsantes. Tenga en cuenta que esta configuración no afecta en absoluto a los valores parametrizados anteriormente, como los del rango de medida, rango de corriente o el valor de fondo de escala.

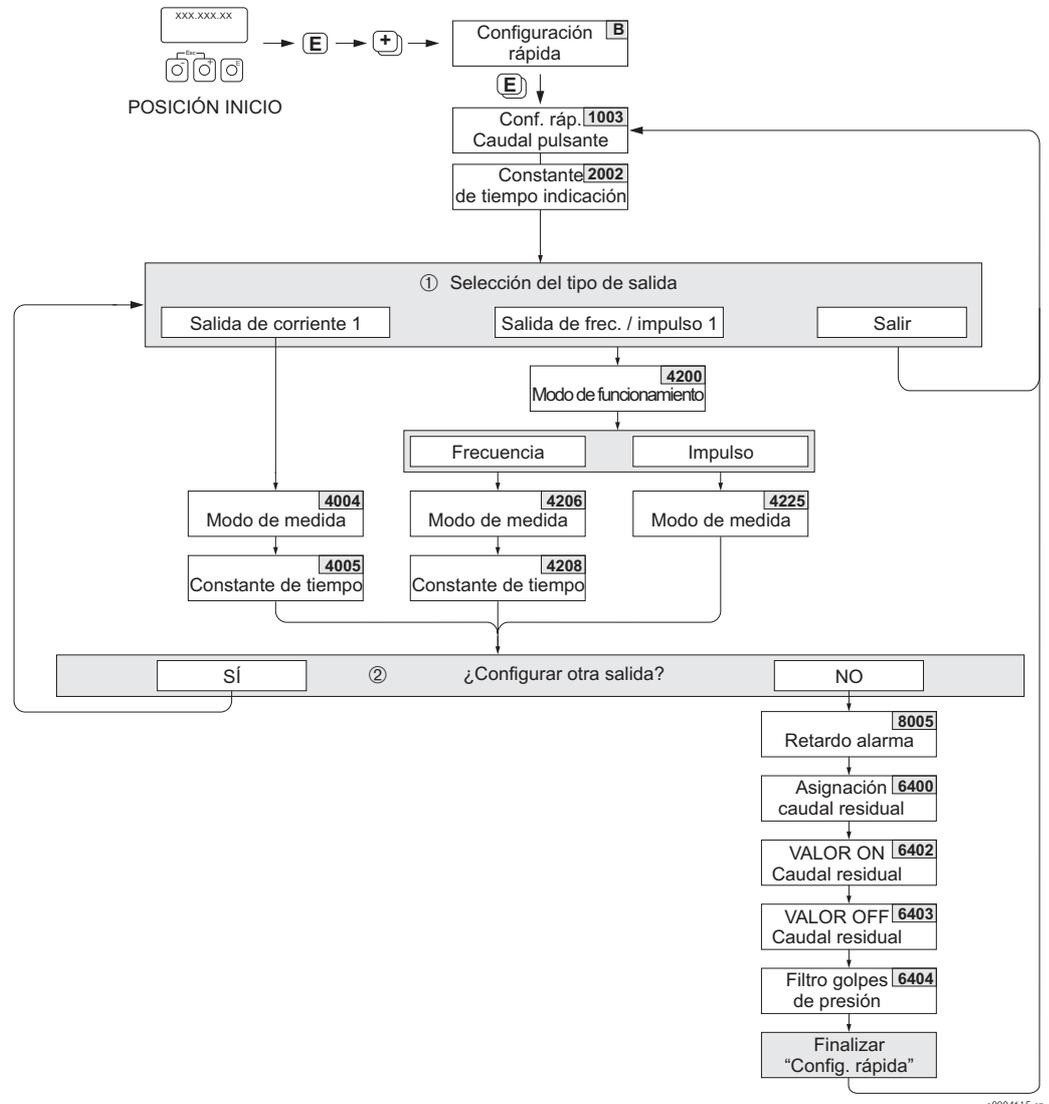


Fig. 58: Configuración Rápida para la medida de caudales fuertemente pulsantes.

- ① En el segundo ciclo de configuración aparece como seleccionable únicamente la salida que todavía no ha sido configurada mediante el menú en uso.
- ② La opción “SI” permanece visible hasta que no se hayan parametrizado las dos salidas. “NO” es la única opción que presenta el indicador cuando ya no queda ninguna salida disponible.



**¡Nota!**

- El indicador vuelve a la celda CONFIGURACIÓN RÁPIDA CAUDAL PULSANTE (1003) si pulsa la combinación de teclas  $\left[ \begin{smallmatrix} \text{E} \\ \text{E} \end{smallmatrix} \right]$  durante la interrogación sobre parámetros.
- Puede acceder al menú de configuración tanto directamente desde el menú de Configuración Rápida “PUERTA EN MARCHA” como manualmente mediante la función CONFIGURACIÓN RÁPIDA CAUDAL PULSANTE (1003).

Configuración Rápida “Caudal Pulsante”		
Posición HOME →  → MEDICIÓN →  → CONFIGURACIÓN RÁPIDA →  → CR CAUDAL PULSANTE (1003)		
Función Núm.	Nombre de la función	Selección mediante   Función siguiente mediante 
1003	CR CAUDAL PULSANTE	SI Una vez pulsada  para confirmar, el menú de Configuración Rápida llama sucesivamente las siguientes funciones.



CONFIGURACIÓN BÁSICA		
2002	CONSTANTE TIEMPO INDICADOR	3 s
Tipo de señal de “SALIDA DE CORRIENTE 1”		
4004	MODO DE MEDIDA	CAUDAL PULSANTE
4005	CONSTANTE TIEMPO	3 s
Tipo de señal de “SALIDA FREC./IMPULSO 1” (modo de funcionamiento FRECUENCIA)		
4206	MODO DE MEDIDA	CAUDAL PULSANTE
4208	CONSTANTE TIEMPO	0 s
Tipo de señal de “SALIDA FREC./IMPULSO 1” (modo de funcionamiento IMPULSO)		
4225	MODO DE MEDIDA	CAUDAL PULSANTE
Otros ajustes		
8005	RETARDO ALARMA	0 s
6400	ASIG. SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL	CAUDAL VOLUMÉTRICO
6402	VALOR ON SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL	Ajuste recomendado:  Valor ON $\frac{\text{Fondo escala máx. (por DN)}^*}{1000}$ <small>a0004432-en</small> <i>*Valores de fondo de escala → página 22 y sigs.</i>
6403	VALOR OFF SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL	50%
6404	FILTRO GOLPES DE PRESIÓN	0 s



<p>Para volver a la posición INICIO (HOME)  → Mantenga pulsada la tecla  durante más de tres segundos o  → Pulse repetidamente y libere la tecla  → Salir paso a paso de la matriz de funciones</p>
---

### 6.3.3 Configuración Rápida “Dosificación”



¡Nota!

Esta función sólo está disponible si se ha instalado el software adicional “dosificación” (pedido opcional) en el equipo de medición. Este software puede pedirse posteriormente como accesorio a Endress+Hauser. → página 132

Este menú de Configuración Rápida le guía sistemáticamente por el procedimiento requerido para parametrizar todas las funciones a configurar o modificar para las operaciones de dosificación. Estas parametrizaciones básicas definen procesos de dosificación sencillos (de una sola etapa).

Las parametrizaciones adicionales, que requieren, p.ej., procesos de dosificación de múltiples etapas, tienen que realizarse por medio de la propia matriz de funciones (véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”).



¡Atención!

La Configuración Rápida “Dosificación” permite ajustar algunos parámetros del equipo para procesos de medición discontinuos.

Si el equipo ha de utilizarse posteriormente para realizar mediciones de caudal continuo, recomendamos que ejecute de nuevo la Configuración Rápida “Puesta en Marcha” y/o “Caudal Pulsante”.



¡Nota!

- Antes de realizar la Configuración Rápida “Dosificación” tiene que ejecutar la Configuración Rápida “Puesta en Marcha”. → Page 89

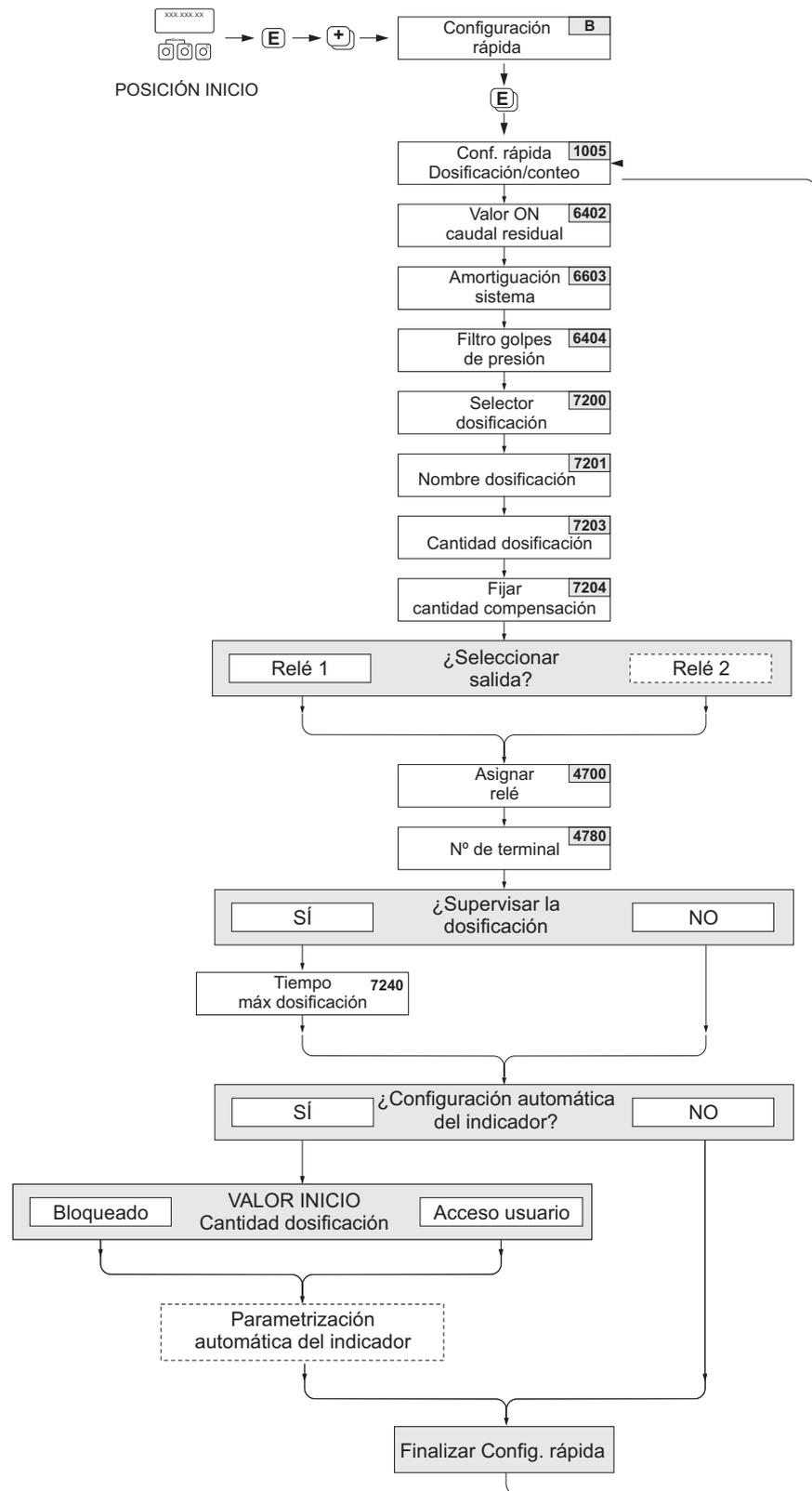
- Puede encontrar información detallada sobre las funciones de dosificación en el manual independiente “Descripción de las funciones del equipo”.

- El proceso de llenado puede controlarse también directamente mediante el indicador local.

Durante la Configuración Rápida aparece un cuadro de diálogo sobre la configuración automática del indicador. Acéptela cliqueando sobre “SÍ”.

Se asignan de este modo funciones especiales de dosificación (INICIO, VALOR INICIO, etc.) a la línea inferior del indicador. Dichas funciones podrán entonces ejecutarse directamente en campo utilizando las tres teclas operativas (  $\square$  /  $\square$  /  $\square$  ). El equipo de medición puede por tanto utilizarse como un “controlador de dosificaciones” en campo. → página 75

- El proceso de llenado puede controlarse también directamente por medio del bus de campo.



a0004433-en

Fig. 59: Configuración Rápida "Dosificación"

## Ajustes recomendados

Configuración Rápida "Dosificación"		
Posición HOME →  → MEDICIÓN →  → CONFIGURACIÓN RÁPIDA →  → CONFIGURACIÓN RÁPIDA DOSIFICACIÓN (1005)		
Función Núm.	Nombre de la función	Ajuste a seleccionar () (función siguiente mediante )
1005	CONFIGURACIÓN RÁPIDA DOSIFICACIÓN	SÍ Una vez pulsada  para confirmar, el menú de Configuración Rápida llama sucesivamente las siguientes funciones.



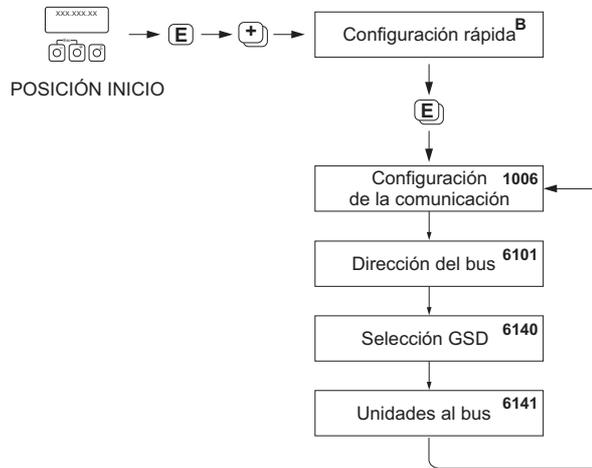
¡Nota! Algunas de las funciones enumeradas a continuación (con fondo gris) se configuran automáticamente, es decir, las configura el propio sistema de medición.		
6400	ASIGNAR SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL	CAUDAL VOLUMÉTRICO
6402	VALOR ON SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL	El ajuste recomendado está indicado en la página 94, Función Núm. 6402.
6403	VALOR OFF SUPRESIÓN CAUDAL RESIDUAL	50%
6603	AMORTIGUACIÓN SISTEMA	9  ¡Nota! Este parámetro tiene que optimizarse en procesos muy precisos y de llenado de corta duración: ponga, para ello, el ajuste a "0".
6404	FILTRO GOLPES DE PRESIÓN	0 s
7200	SELECTOR DOSIFICACIÓN	DOSIFICACIÓN #1
7201	NOMBRE DOSIFICACIÓN	DOSIFICACIÓN #1
7202	ASIGNAR VARIABLE DOSIFICACIÓN	VOLUMEN
7203	CANTIDAD DOSIFICACIÓN	0
7204	CANTIDAD COMPENSACIÓN FIJA	0
7208	ETAPAS DOSIFICACIÓN	1
7209	FORMATO ENTRADA	Valor entrada
4700	ASIGNAR RELÉ	VÁLVULA DOSIFICACIÓN 1
4780	NÚMERO TERMINAL	Salida (sólo indicación)
7220	ABRIR VÁLVULA 1	0% ó 0 [unidad]
7240	MÁX TIEMPO DOSIFICACIÓN	0 s (= desactivado)
7241	MÍN CANTIDAD DOSIFICACIÓN	0
7242	MÁX CANTIDAD DOSIFICACIÓN	0
2200	ASIGNAR (línea principal)	NOMBRE DOSIFICACIÓN
2220	ASIGNAR (línea principal multiplex)	Desactivado
2400	ASIGNAR (línea adicional)	DOSIFICACIÓN DESCENDENTE
2420	ASIGNAR (línea adicional multiplex)	Desactivado
2600	ASIGNAR (línea de información)	TECLADO DOSIFICACIÓN
2620	ASIGNAR (línea multiplex de información)	Desactivado



Para volver a la posición de INICIO:  
 → Mantenga pulsada la tecla durante más de tres segundos o  
 → Pulse repetidamente y libere la tecla → Salir paso a paso de la matiz de funciones

### 6.3.4 Configuración Rápida “Comunicación”

Para transferencia cíclica de datos tienen que realizarse varios ajustes preparativos entre el máster PROFIBUS (Clase 1) y el equipo de medición (esclavo), ajustes que deben tenerse asimismo en la configuración de ciertas funciones. Estas funciones pueden configurarse rápidamente y de una forma muy sencilla utilizando la Configuración Rápida “Comunicación”. La siguiente tabla describe más detalladamente las opciones de parametrización posibles.



a0002600-en

Fig. 60: Configuración Rápida “Comunicación”

Configuración Rápida “Comunicación”		
Posición HOME → E → MEDICIÓN (A) → + → CONFIGURACIÓN RÁPIDA (B) → E → CONFIGURACIÓN RÁPIDA COMUNICACIÓN (1006)		
Función Núm.	Nombre de la función	Selección del ajuste (← →) (función siguiente mediante E)
1006	CR-COMUNICACIÓN	Tras confirmar (SÍ) pulsando E, se llaman sucesivamente las funciones siguientes.
6101	DIRECCIÓN BUS	Introduzca la dirección del equipo (rango permitido para direcciones: 1 a 126)  <b>Ajuste de fábrica:</b> 126
6140	SELECCIÓN GSD	Seleccione el modo de funcionamiento (el fichero GSD) que debe utilizarse para la transmisión cíclica de datos con el máster PROFIBUS.  <b>Opciones:</b> ESPEC. FABRICANTE → El equipo de medición trabajará con toda su capacidad funcional. FABRICANTE V2.0 → El equipo de medición se utiliza como sustituto del modelo anterior, el Promag 33 (modo de compatibilidad). PERFIL GSD → El equipo de medición funcionará en el modo Perfil PROFIBUS.  <b>Ajuste de fábrica:</b> ESPEC.FABRICANTE  ✎ ¡Nota! Para la configuración de la red PROFIBUS, asegúrese de que se utilice el fichero maestro (fichero GSD del equipo) apropiado para el modo de funcionamiento seleccionado: → página 106

Configuración Rápida "Comunicación"		
6141	UNIDAD A BUS	<p>Si se ejecuta esta función, las variables de proceso se transmitirán cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1) con las unidades de sistema establecidas en el equipo de medición.</p> <p><b>Opciones:</b>  DESACTIVADO  AJUSTAR UNIDADES (se inicia la transmisión pulsando la tecla )</p> <p> ¡Atención!  La activación de esta función puede causar un cambio brusco en las variables de proceso que se transmiten al máster PROFIBUS (Clase 1); este cambio puede influir, a su vez, sobre rutinas de control posteriores.</p>



Para volver a la posición DE INICIO:

→ Mantenga pulsada la tecla  durante más de tres segundos o

→ Pulse repetidamente y libere la tecla = Salir paso a paso de la matriz de funciones

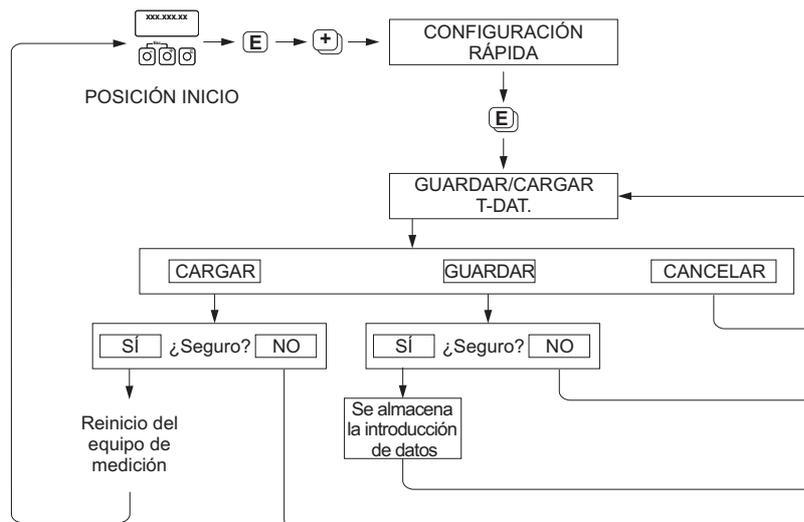
### 6.3.5 Salvaguardia de datos mediante "T-DAT GUARDAR/CARGAR"



¡Nota!

Esta función sólo está disponible si se ha instalado el módulo de memoria T-DAT en el slot correspondiente de la placa de amplificación → página 150 y sigs.

La función "T-DAT GUARDAR/CARGAR" puede utilizarse para guardar todos los ajustes y parámetros del equipo en el módulo de almacenamiento de datos T-DAT. Ya que el módulo T-DAT puede conectarse también con otros equipos, pueden transferirse ajustes y parámetros seleccionados del transmisor a otros equipos.



a0001221-en

Fig. 61: Salvaguardia de datos mediante la función "T-DAT GUARDAR/CARGAR"

#### Opciones

##### CARGAR

Se copian los datos guardados en el módulo de almacenamiento de datos T-DAT y pasan a la memoria del equipo (EEPROM).

Se sobrescriben los ajustes y parámetros del equipo.

Se reinicia el equipo de medición.

##### GUARDAR

Se copian los ajustes y parámetros guardados en memoria del equipo (EEPROM) y pasan al módulo T-DAT.

##### CANCELAR

Se cancela la selección de la opción y se vuelve al nivel de selección superior.



¡Nota!

- La función CARGAR sólo puede ejecutarse si el dispositivo de destino tiene la misma versión de software, o una más reciente, que el dispositivo fuente. Si, en cambio, el equipo de destino tiene una versión de software más antigua, aparecerá el mensaje "TRANSM. SW-DAT" durante el arranque. Entonces sólo estará disponible la función GUARDAR.
- La función GUARDAR está siempre disponible.

#### Ejemplos de aplicación

- Tras la puesta en marcha, pueden salvaguardarse los parámetros del punto de medida utilizado en el módulo T-DAT.
- Si, por alguna razón, se sustituye el transmisor, pueden copiarse los datos guardados en el módulo para pasarlos a la memoria del nuevo transmisor (EEPROM).

## 6.4 Puesta en marcha de la interfaz PROFIBUS



¡Nota!

- Puede encontrar una descripción detallada de todas las funciones requeridas para la puesta en marcha en el manual "Descripción de las funciones del equipo," que constituye una parte independiente de las presentes instrucciones de funcionamiento.
- Tiene que introducir un código (ajuste de fábrica: 53) para poder modificar funciones del equipo, valores numéricos y/o ajustes de fábrica. → página 77

### 6.4.1 Puesta en marcha del PROFIBUS DP

Debe realizar los siguientes pasos siguiendo la secuencia indicada:

1. **Compruebe si está activada o no la protección contra escritura por hardware:**

El parámetro PROTECCIÓN ESCRITURA (6102) indica si es posible o no escribir parámetros del equipo mediante PROFIBUS (transmisión cíclica de datos, p.ej., con FieldCare).



¡Nota!

- Esta comprobación no es necesaria si se configura mediante el indicador local.

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → CONFIGURACIÓN (610) → PROTECCIÓN ESCRITURA (6102) → Aparece una de las siguientes opciones:

- OFF (ajuste de fábrica) = se puede escribir mediante PROFIBUS
- ON = no se puede escribir mediante PROFIBUS

Si es necesario, inhabilite la protección contra escritura → página 82

2. **Introduzca el nombre de etiqueta (TAG) (opcional):**

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → CONFIGURACIÓN (610) → NOMBRE TAG (6100)

3. **Configuración de la dirección del bus de campo:**

- Direccionamiento por software utilizando el indicador local:  
FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → CONFIGURACIÓN (610) → DIRECCIÓN BUS (6101)
- Direccionamiento por hardware utilizando microinterruptores → página 83

4. **Seleccione las unidades de sistema:**

- a. Especifique las unidades por medio del grupo unidades sistema:  
VARIABLES PROCESO (A) → UNIDADES SISTEMA (ACA) → CONFIGURACIÓN (040) → UNIDAD CAUDAL MÁSSICO (0400) / UNIDAD MASA (0401) / UNIDAD CAUDAL VOLUMÉTRICO (0402) / ...
- b. En la función UNIDAD A BUS (6141), seleccione la opción AJUSTE UNIDADES (SET UNITS), para que las variables de proceso, que se transmiten cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1), se transmitan con las unidades de sistema configuradas en el equipo de medición:  
FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → OPERACIÓN (614) → UNIDAD A BUS (6141)



¡Nota!

- La configuración de las unidades de sistema para el totalizador se describe por separado → véase el paso 7
- Si se cambia la unidad de sistema de una variable de proceso mediante el indicador local o un programa operativo, esto no afectará en principio a la unidad utilizada en la transmisión de la variable de proceso al máster PROFIBUS (Clase 1). Las unidades de sistema modificadas no se transmiten al máster PROFIBUS (Clase 1) hasta que no se active la opción AJUSTE UNIDADES en la función FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → OPERACIÓN (614) → UNIDAD A BUS (6141).

### 5. Configuración de los bloques funcionales Entrada Analógica 1 y 2:

El equipo de medición tiene dos bloques funcionales de Entrada Analógica (Módulo EA), por los que pueden transmitirse cíclicamente las distintas variables de proceso al máster PROFIBUS (Clase 1). La asignación de una variable de proceso al bloque funcional Entrada Analógica se realiza tal como se ilustra a continuación considerando a título de ejemplo el bloque funcional Entrada Analógica 1 (Módulo EA, slot 1).

La función CANAL (6123) le permite especificar la variable de proceso (p.ej., caudal volumétrico) que debe transmitirse cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1):

- Seleccione FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → BLOQUE FUNCIONES (612) → SELECCIÓN BLOQUE (6120)
- Seleccione la opción ENTRADA ANALÓGICA 1.
- Seleccione la función CANAL (6123).
- Seleccione la opción CAUDAL VOLUMÉTRICO.

*Ajustes posibles:*

Variable de proceso	ID para la función "CANAL"
CAUDAL VOLUMÉTRICO (ajuste de fábrica bloque funcional EA 1)	273
CAUDAL MÁSIKO (ajuste de fábrica bloque funcional EA 2)	277
<b>Las siguientes variables de proceso sólo están disponibles si se ha instalado el software "dosificación" (software opcional)</b>	
DOSIFICACIÓN ASCENDENTE	1346
DOSIFICACIÓN DESCENDENTE	1347
CONTADOR DOSIFICACIÓN	1348
DOSIFICACIÓN SUMA	1349
TIEMPO DOSIFICACIÓN	1354
 ¡Nota! Si, al configurar la red PROFIBUS, se insertó el módulo EA en los slots 1 ó 5, entonces la variable de proceso seleccionada en la función CANAL se transmite cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1) pasando por el bloque funcional Entrada Analógica 1 ó 2 correspondiente. → página 112	

### 6. Configuración del modo de medida:

Seleccione en la función MODO DE MEDIDA (6601) los componentes de caudal que debe medir el equipo de medición.

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PARÁMETROS SISTEMA (GLA) → CONFIGURACIÓN (660) → MODO DE MEDIDA (6601) → Selección de una de las siguientes opciones:

- UNIDIRECCIONAL (ajuste de fábrica) = sólo los componentes positivos del caudal
- BIDIRECCIONAL = los componentes positivos y negativos del caudal

### 7. Configuración de los totalizadores 1 a 3:

El equipo de medición comprende tres totalizadores. A continuación se describe la configuración de un totalizador considerando a título de ejemplo el totalizador 1.

- La función CANAL (6133) le permite indicar al equipo qué variable de proceso (p.ej., caudal volumétrico) debe transmitirse como valor totalizado al máster PROFIBUS (Clase 1):
  - FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → TOTALIZADOR (613) → SELECCIÓN TOTALIZADOR (6130)
  - Seleccione la opción TOTALIZADOR 1.
  - Vaya a la función CANAL (6133).

d. Seleccione una de las siguientes opciones:

- CAUDAL VOLUMÉTRICO (CANAL = 273, ajuste de fábrica): se totaliza el caudal volumétrico.
- CAUDAL MÁSSICO (CANAL = 277): se totaliza el caudal mássico.
- OFF (CANAL = 0): ninguna totalización, aparece "0" como valor totalizado.

 ¡Nota!

Si, al configurar la red PROFIBUS, se integró el módulo o la función "TOTAL" en los slots 2, 3 ó 4, entonces la variable de proceso seleccionada en la función CANAL se transmite cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1) pasando por el totalizador 1 a 3 correspondiente.  
→ página 112

■ Introduzca la unidad que desee asignar al totalizador:

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → TOTALIZADOR (613)  
→ UNIDAD TOTALIZADOR (6134)

■ Configure el estado del totalizador (p.ej., totalizar):

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → TOTALIZADOR (613) → AJUSTE TOTALIZADOR (6135) → Seleccione la opción TOTALIZAR

■ Configure el modo de totalizar:

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → TOTALIZADOR (613) → MODO TOTALIZADOR (6137) → Seleccione una de las siguientes opciones:

- BALANCE (ajuste de fábrica): calcula con los componentes positivos y negativos del caudal
- POSITIVO: calcula con los componentes positivos del caudal
- NEGATIVO: calcula con los componentes negativos del caudal
- ÚLTIMO VALOR: El totalizador se detiene en el último valor.

 ¡Nota!

Para que los cálculos con componentes positivos y negativos (BALANCE) o con los componentes negativos del caudal (NEGATIVO) se realicen correctamente, debe haberse seleccionado BIDIRECCIONAL en la función FUNCIONES BÁSICAS (G) → PARÁMETROS SISTEMA (GLA) → CONFIGURACIÓN (660) → MODO DE MEDIDA (6601).

## 8. Selección del modo de funcionamiento:

Seleccione el modo de funcionamiento (fichero GSD) con el que debe realizarse la comunicación cíclica con el máster PROFIBUS.

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → OPERACIÓN (614) → SELECCIÓN GSD (6140) → Seleccione una de las siguientes opciones:

- ESPECIF. FABRICANTE (ajuste de fábrica): toda la capacidad funcional del equipo está disponible.
- FABRICANTE V2.0 Se utiliza el equipo como sustituto del modelo anterior Promag 33 (modo de compatibilidad).
- PERFIL GSD: El equipo funciona según el modo de funcionamiento Perfil PROFIBUS.

 ¡Nota!

Para la configuración de la red PROFIBUS, asegúrese de que se utilice el fichero maestro (fichero GSD del equipo) apropiado para el modo de funcionamiento seleccionado:  
→ página 106 y sigs.

## 9. Configuración de la transmisión cíclica de datos en el máster PROFIBUS:

Puede encontrar información detallada sobre la transmisión cíclica de datos en  
→ página 110 y sigs.

## 6.4.2 Puesta en marcha del PROFIBUS PA

Debe realizar los siguientes pasos siguiendo la secuencia indicada:

### 1. Compruebe si está activada o no la protección contra escritura por hardware:

El parámetro PROTECCIÓN ESCRITURA (6102) indica si pueden escribirse o no parámetros en el equipo por medio de PROFIBUS (transmisión acíclica de datos, p. ej., mediante FieldCare).

 ¡Nota!

■ Esta comprobación no es necesaria si se configura mediante el indicador local.

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → CONFIGURACIÓN (610) → PROTECCIÓN ESCRITURA (6102) → Visualización de una de las siguientes opciones:  
 – OFF (ajuste de fábrica) = se puede escribir mediante PROFIBUS  
 – ON = no se puede escribir mediante PROFIBUS

Si es necesario, inhabilite la protección contra escritura → página 82

### 2. Introduzca el nombre de etiqueta (TAG) (opcional):

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → CONFIGURACIÓN (610) → NOMBRE TAG (6100)

### 3. Configuración de la dirección del bus de campo:

■ Direccionamiento por software utilizando el indicador local:  
 FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → CONFIGURACIÓN (610) → DIRECCIÓN BUS (6101)  
 ■ Direccionamiento por hardware utilizando microinterruptores → página 83

### 4. Seleccione las unidades de sistema:

a. Especifique las unidades por medio del grupo unidades sistema:  
 VARIABLES PROCESO (A) → UNIDADES SISTEMA (ACA) → CONFIGURACIÓN (040) → UNIDAD CAUDAL MÁSCICO (0400) / UNIDAD MASA (0401) / UNIDAD CAUDAL VOLUMÉTRICO (0402) / ...

b. En la función UNIDAD A BUS (6141), seleccione la opción AJUSTE UNIDADES (SET UNITS), para que las variables de proceso, que se transmiten cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1), se transmitan con las unidades de sistema configuradas en el equipo de medición:  
 FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → OPERACIÓN (614) → UNIDAD A BUS (6141)

 ¡Nota!

– La configuración de las unidades de sistema para el totalizador se describe por separado → véase el paso 6  
 – Si se cambia la unidad de sistema de una variable de proceso mediante el indicador local o un programa operativo, esto no afectará en principio a la unidad utilizada en la transmisión de la variable de proceso al máster PROFIBUS (Clase 1). Las unidades de sistema modificadas no se transmiten al máster PROFIBUS (Clase 1) hasta que no se active la opción AJUSTE UNIDADES en la función FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → OPERACIÓN (614) → UNIDAD A BUS (6141).

### 5. Configuración del modo de medida:

Seleccione en la función MODO DE MEDIDA (6601) los componentes de caudal que debe medir el equipo de medición.

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PARÁMETROS SISTEMA (GLA) → CONFIGURACIÓN (660) → MODO DE MEDIDA (6601) → Selección de una de las siguientes opciones:  
 – UNIDIRECCIONAL (ajuste de fábrica) = sólo los componentes positivos del caudal  
 – BIDIRECCIONAL = los componentes positivos y negativos del caudal

## 6. Configuración de los totalizadores 1 a 3:

El equipo de medición comprende tres totalizadores. A continuación se describe la configuración de un totalizador considerando a título de ejemplo el totalizador 1.

- La función CANAL (6133) le permite indicar al equipo qué variable de proceso (p.ej., caudal volumétrico) debe transmitirse como valor totalizado al máster PROFIBUS (Clase 1):
  - a. Seleccione FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → TOTALIZADOR (613) → SELECCIÓN TOTALIZADOR (6130)
  - b. Seleccione la opción TOTALIZADOR 1.
  - c. Vaya a la función CANAL (6133).
  - d. Seleccione una de las siguientes opciones:
    - CAUDAL VOLUMÉTRICO (CANAL = 273, ajuste de fábrica): se totaliza el caudal volumétrico.
    - CAUDAL MÁSSICO (CANAL = 277): se totaliza el caudal másico.
    - OFF (CANAL = 0): ninguna totalización, aparece “0” como valor totalizado.

 ¡Nota!

Si, al configurar la red PROFIBUS, se integró el módulo o la función TOTAL en los slots 2, 3 ó 4, entonces la variable de proceso seleccionada en la función CANAL se transmite cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1) pasando por el totalizador 1 a 3 correspondiente. → página 112

- Introduzca la unidad que desee asignar al totalizador:  
FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → TOTALIZADOR (613) → UNIDAD TOTALIZADOR (6134)
- Configure el estado del totalizador (p.ej., totalizar):  
FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DA (GCA) → TOTALIZADOR (613) → AJUSTE TOTALIZADOR (6135) → Seleccione la opción TOTALIZAR
- Configure el modo de totalizar:  
FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → TOTALIZADOR (613) → MODO TOTALIZADOR (6137) → Seleccione una de las siguientes opciones:
  - BALANCE (ajuste de fábrica): calcula con los componentes positivos y negativos del caudal
  - POSITIVO: calcula con los componentes positivos del caudal
  - NEGATIVO: calcula con los componentes negativos del caudal
  - ÚLTIMO VALOR: El totalizador se detiene en el último valor.

 ¡Nota!

Para que los cálculos con componentes positivos y negativos (BALANCE) o con los componentes negativos del caudal (NEGATIVO) se realicen correctamente, debe haberse seleccionado BIDIRECCIONAL en la función FUNCIONES BÁSICAS (G) → PARÁMETROS SISTEMA (GLA) → CONFIGURACIÓN (660) → MODO DE MEDIDA (6601).

## 7. Selección del modo de funcionamiento:

Seleccione el modo de funcionamiento (fichero GSD) con el que debe realizarse la comunicación cíclica con el máster PROFIBUS.

- FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS PA (GCA) → OPERACIÓN (614) → SELECCIÓN GSD (6140) → Seleccione una de las siguientes opciones:
- ESPECIF. FABRICANTE (ajuste de fábrica): toda la capacidad funcional del equipo está disponible.
  - FABRICANTE V2.0: se utiliza el equipo como sustituto del modelo anterior Promag 33 (modo de compatibilidad).
  - PERFIL GSD: El equipo funciona según el modo de funcionamiento Perfil PROFIBUS.

 ¡Nota!

Para la configuración de la red PROFIBUS, asegúrese de que se utilice el fichero maestro (fichero GSD) apropiado para el modo de funcionamiento seleccionado: → página 106 y sigs.

## 8. Configuración de la transmisión cíclica de datos en el máster PROFIBUS:

Puede encontrar información detallada sobre la transmisión cíclica de datos en → página 110 y sigs.

## 6.5 Integración del sistema PROFIBUS DP/PA

### 6.5.1 Fichero maestro del equipo (fichero GSD)

La configuración de la red PROFIBUS requiere un fichero maestro (fichero GSD) para cada usuario de bus (esclavo PROFIBUS). Este fichero GSD contiene una descripción de las características de un equipo PROFIBUS, tales como la velocidad de transmisión de datos y el número de datos de entrada y salida.

Antes de realizar la configuración, debe decidirse qué fichero GSD va a utilizarse para poder operar con el equipo de medición dentro del sistema maestro PROFIBUS.

El equipo de medición soporta los siguientes ficheros GSD:

- Fichero GSD para Promag 53 (fichero GSD específico del fabricante, capacidad funcional completa del equipo)
- Fichero GSD para Perfil PROFIBUS
- Fichero GSD para Promag 33 (compatibilidad con el modelo anterior Promag 33)

A continuación se describen detalladamente los distintos ficheros GSD que soporta el equipo.

#### Fichero GSD para Promag 53 (fichero GSD específico del fabricante, capacidad funcional completa del equipo)

Utilice este fichero GSD si quiere disponer de toda la capacidad funcional del equipo de medición. Con él, pueden accederse, dentro del sistema maestro PROFIBUS, a todas las funciones y variables de proceso que ofrece el equipo de medición. Puede encontrar un resumen de los módulos disponibles (datos de entrada y salida) en las siguientes páginas:

PROFIBUS DP → página 110 y sigs.

→ página 120 y sigs. PROFIBUS PA

*Fichero GSD de formato estándar o ampliado:*

Según cual sea el software de configuración empleado, debe utilizarse un fichero GSD de formato estándar o uno de formato ampliado. A la hora de instalar ficheros GSD, utilice siempre primero el fichero GSD con formato ampliado (EH3x15xx.gsd).

Si con este formato fallan la instalación o configuración del equipo de medición, utilice entonces el fichero GSD estándar (EH3\_15xx.gsd). Esta diferenciación se debe a distintas implementaciones de formatos GSD en los sistemas maestro. Tenga en cuenta las especificaciones del software de configuración.

*Nombre el fichero GSD para Promag 53*

	Núm. ID	Fichero GSD	Tipo de fichero	Mapa de bits
<b>PROFIBUS DP</b>	<b>1526 (Hex)</b>	Formato ampliado (recomendado): EH3X1526.gsd Formato estándar: EH3_1526.gsd	EH_1526.200	EH_1526_d.bmp/.dib EH_1526_n.bmp/.dib EH_1526_s.bmp/.dib
<b>PROFIBUS PA</b>	1527 (Hex)	Formato ampliado (recomendado): EH3X1527.gsd Formato estándar: EH3_1527.gsd	EH_1527.200	EH_1527_d.bmp/.dib EH_1527_n.bmp/.dib EH_1527_s.bmp/.dib

*Cómo adquirirlo:*

- Internet (Endress+Hauser) → [www.endress.de](http://www.endress.de) (→ Download → Software → Drivers)
- CD-ROM con ficheros GSD para equipos de Endress+Hauser → Núm. pedido: 56003894

*Contenido de los ficheros descargables desde Internet o incluidos en el CD-ROM:*

- Todos los ficheros GSD de Endress+Hauser (formatos estándar y ampliado)
- Ficheros tipo de Endress+Hauser
- Archivos de mapas de bits de Endress+Hauser
- Información útil acerca de los equipos

### **Fichero GSD para Perfil PROFIBUS:**

El alcance funcional de este fichero GSD está descrito en las especificaciones del PROFIBUS Profile 3.0. Es un alcance funcional limitado en comparación con el de los ficheros GSD específicos de cada fabricante (capacidad funcional completa del equipo). El fichero GSD para Perfil PROFIBUS permite no obstante que se puedan intercambiar equipos similares de distintos fabricantes sin tener que realizar ninguna reconfiguración (intercambiabilidad).

El fichero Perfil GSD soporta los siguientes módulos:

Módulo “EA Caudal”	→	Bloque funcional Entrada Analógica 1 / variable de salida: caudal volumétrico
Módulo “EA Densidad”	→	Bloque funcional Entrada Analógica 2 / variable de salida: caudal másico
Módulo “Totalizador”	→	Bloque funcional Totalizador 1 / variable de salida: caudal volumétrico totalizado

*Nombre del fichero GSD para Perfil PROFIBUS*

	Núm. ID	Fichero GSD para Perfil
<b>PROFIBUS DP</b>	<b>9741 (Hex)</b>	<b>PA039741.gsd</b>
<b>PROFIBUS PA</b>	<b>9741 (Hex)</b>	<b>PA139741.gsd</b>

*Fuente*

Internet (librería GSD de la PROFIBUS User Organization) → [www.PROFIBUS.com](http://www.PROFIBUS.com)

### **Fichero GSD para Promag 33:**

El Promag 33 con Perfil de versión 2.0 es el precursor del Promag 53.

Si ya se incorporó un Promag 33 en el sistema y ahora tiene que reemplazar dicho equipo de medición, puede utilizar un Promag 53 como equipo de reemplazo sin tener que reconfigurar la red PROFIBUS DP.

Más información → página 109

## 6.5.2 Selección del fichero GSD en el propio equipo de medición

Hay que configurar el fichero GSD en el equipo en función del fichero GSD que utiliza el sistema maestro PROFIBUS, utilizando para ello la función SELECCIÓN GSD.

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP/PA (GBA/GCA) → OPERACIÓN (614)  
→ SELECCIÓN GSD (6140)

Fichero GSD para Promag 53: → Seleccione: ESPEC. FABRICANTE (ajuste de fábrica)

Fichero GSD para Perfil: → Seleccione: PERFIL GSD

Fichero GSD para Promag 33: → Seleccione: FABRICANTE V2.0

### Ejemplo

Antes de realizar la configuración, debe decidirse qué fichero GSD va a utilizarse para poder configurar con el equipo de medición dentro del sistema maestro PROFIBUS. A continuación, se describe a título de ejemplo cómo hay que proceder para utilizar el fichero GSD del fabricante (capacidad funcional completa del equipo) con **PROFIBUS PA**:

Seleccione el fichero GSD específico del fabricante mediante la función SELECCIÓN GSD.

FUNCIONES BÁSICAS (G)→ PROFIBUS PA (GCA) → OPERACIÓN (614) → SELECCIÓN GSD (6140)→ Selección de: ESPEC. FABRICANTE (ajuste de fábrica)

1. Antes de configurar la red, cargue el fichero GSD correspondiente en el sistema de configuración / sistema maestro.

 ¡Nota!

A la hora de instalar el fichero GSD, utilice siempre primero el fichero GSD de formato ampliado (EH3x1527.gsd).

Si con este formato fallan la instalación o configuración del equipo de medición, utilice entonces el fichero GSD estándar (EH3\_1527.gsd)

Ejemplo considerando el software de configuración Siemens STEP 7 de la familia PLC S7-300/400 de Siemens:

Utilice el fichero GSD de formato ampliado (EH3x1527.gsd). Copie el fichero al subdirectorio "...siemensstep7s7datagsd". Los ficheros GSD incluyen también archivos de mapas de bits. Estos archivos de mapas de bits se utilizan para representar gráficamente los puntos de medida. Los archivos de mapas de bits deben guardarse en el directorio "...siemensstep7s7datansbmp".

Si utiliza un software de configuración distinto del mencionado más arriba, consulte al fabricante de su sistema maestro PROFIBUS para que le indique el directorio que debe utilizar.

2. El equipo de medición es un esclavo modular PROFIBUS. El paso siguiente a realizar debe consistir por tanto en la configuración del módulo (datos de entrada y salida). Esto puede realizarse directamente mediante el software de configuración. Puede encontrar una descripción detallada de los módulos soportados por el equipo de medición en las siguientes páginas:  
PROFIBUS DP → página 110 y sigs.  
PROFIBUS DA → página 120 y sigs.

### 6.5.3 Compatibilidad con el modelo anterior, el Promag 33 (Perfil versión 2.0)

El Promag 33 con Perfil de versión 2.0 es el precursor del Promag 53. Si ya se incorporó un Promag 33 en el sistema y ahora tiene que reemplazar dicho equipo de medición, puede utilizar un Promag 53 como equipo de reemplazo sin tener que reconfigurar la red PROFIBUS.

El Promag 53 es completamente compatible con la transmisión de datos cíclicos que se efectuaba con el modelo previo denominado Promag 33.

Los dos equipos pueden intercambiarse de la forma siguiente:

Equipo existente:	Fichero GSD utilizado:	→	A sustituir por:
Promag 33 PROFIBUS DP (Núm. ID 0x1511)	Formato ampliado: EH3x1511.gsd o Formato estándar: EH3_1511.gsd	→	Promag 53 PROFIBUS DP:
Promag 33 PROFIBUS PA: (Núm. ID 0x1505)	Formato ampliado: EH3x1505.gsd o Formato estándar: EH3_1505.gsd	→	Promag 53 PROFIBUS PA

El sistema acepta el Promag 53 como equipo de reemplazo si se ha seleccionado la opción FABRICANTE V2.0 en la función SELECCIÓN GSD (6140).

El equipo de medición detecta automáticamente que se había configurado un Promag 33 en el sistema de automatización y pone tanto los datos de entrada y salida como la información sobre el estado de los valores medidos a disposición del sistema a pesar de que el presente equipo y el anterior no tengan los mismos nombres ni los mismos números de identificación. No se tiene por tanto que ajustar la configuración de la red PROFIBUS en el sistema de automatización.

Procedimiento a seguir una vez reemplazado el equipo de medición:

1. Establezca la misma dirección (antigua) para el equipo en → la función DIRECCIÓN FIELDBUS (6101)
2. En la función SELECCIÓN GSD (6140) → seleccione FABRICANTE V2.0
3. Reinicie el equipo de medición → función RESET SISTEMA (8046)



¡Nota!

En caso necesario, configure los siguientes parámetros mediante un programa operativo:

- Configuración de los parámetros específicos de una determinada aplicación
- Configuración de las unidades de sistema de los valores medidos y totalizadores.

### 6.5.4 Número máximo de operaciones de escritura

Si se modifica un parámetro no volátil del equipo mediante la transmisión cíclica o acíclica de datos, se guarda la modificación en la EEPROM del equipo de medición.

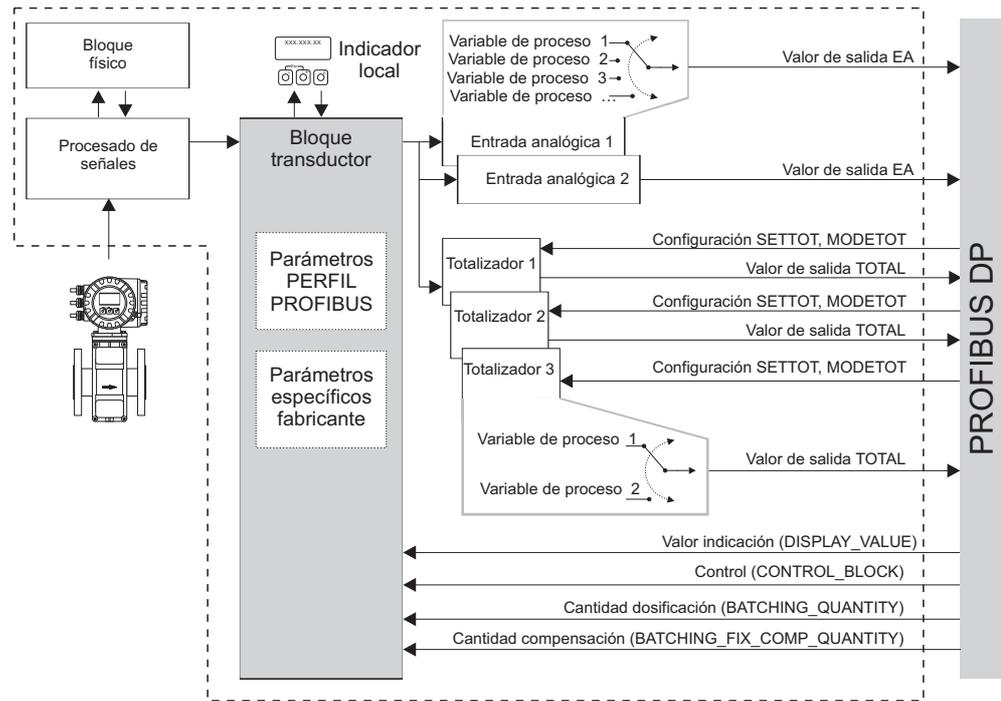
Por razones técnicas, no puede realizarse un número ilimitado de operaciones de escritura en la EEPROM, siendo el número máximo el de 1 millón de operaciones. Hay que tener en cuenta este límite debido al excederse pueden producirse pérdidas de datos y fallos en el equipo de medición. Por esta razón, ¡conviene evitar el tener que grabar constantemente parámetros no volátiles mediante el PROFIBUS!

## 6.6 Transmisión cíclica de datos con PROFIBUS DP

Se describe a continuación la transmisión cíclica de datos cuando se utiliza el fichero GSD para Promag 53 (capacidad funcional completa del equipo).

### 6.6.1 Esquema en bloques

El esquema en bloques de abajo ilustra los datos de entrada y salida que proporciona el equipo de medición para su transmisión cíclica mediante PROFIBUS DP.



a0004625-en

Fig. 62: Esquema en bloques del Promag 53 Perfil PROFIBUS DP 3.0

### 6.6.2 Módulos para la transmisión cíclica de datos

El equipo de medición constituye un esclavo modular PROFIBUS. A diferencia de un esclavo compacto, la estructura de un esclavo modular es variable; se compone de distintos módulos individuales. Estos módulos individuales (datos de entrada y salida) se describen en el fichero GSD especificando sus propiedades individuales. La asignación de los módulos a los distintos slots es permanente. Hay que tener, por tanto, en cuenta la secuencia o disposición de los módulos a la hora de configurarlos (véase la tabla siguiente). Los espacios entre distintos módulos configurados se asignan al módulo MODULO\_VACÍO.

Para optimizar la velocidad de comunicación de datos en la red PROFIBUS, se recomienda configurar únicamente los módulos que se procesan en el sistema maestro PROFIBUS.

Es imprescindible observar las secuencia/asignaciones siguientes a la hora de configurar los módulos en el sistema maestro PROFIBUS:

Secuencia de slots	Módulo	Descripción
1	EA	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 1</b> Variable de salida → caudal volumétrico (ajuste de fábrica)
2	TOTAL o SETTOT_ TOTAL SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	<b>Bloque funcional totalizador 1</b> TOTAL →variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
3	TOTAL o SETTOT_ TOTAL SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	<b>Bloque funcional totalizador 2</b> TOTAL →variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
4	TOTAL o SETTOT_ TOTAL SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	<b>Bloque funcional totalizador 3</b> TOTAL →variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
5	EA	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 2</b> Variable de salida→ caudal másico (ajuste de fábrica)
6	VALOR_INDIC	Valor del indicador local
7	BLOQUE_ CONTROL	Control de funciones del equipo
8	CANTIDAD_DOSIF	Cantidad de dosificación
9	CANTIDAD_COMP_FIJA_DOSIF	Cantidad fija de corrección



¡Nota!

- La asignación de variables de proceso a los bloques funcionales Entrada Analógica (1 y 2) y los bloques funcionales Totalizador (1 a 3) puede modificarse utilizando la función CANAL. En la siguiente sección se describen detalladamente los distintos módulos.
- Hay que reiniciar siempre el equipo después de haber cargado una nueva configuración en el sistema de automatización. Esto puede efectuarse de las formas siguientes:
  - Mediante el indicador local
  - Mediante un programa de configuración (p. ej., el FieldCare)
  - Desconectando y volviendo a conectar la tensión de alimentación

### 6.6.3 Descripción de los módulos

#### Módulo EA (Entrada Analógica)

El módulo EA (slots 1, 5) transmite cíclicamente la variable de proceso correspondiente, incluyendo el estado, al máster PROFIBUS (Clase 1). Los cuatro primeros bytes representan la variable de proceso expresada mediante un número de coma flotante conforme a la norma IEEE 754. El quinto byte contiene información estandarizada sobre el estado correspondiente a dicha variable de proceso.

Para más información sobre el estado del equipo → página 137

*Datos de entrada*

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Variable de proceso (número con coma flotante según IEEE 754)				<b>Estado</b>

*Asignación de variables de proceso al módulo EA*

El módulo EA puede transmitir distintas variables de proceso al máster PROFIBUS (Clase 1). Estas variables de proceso se asignan en la función CANAL a los bloques funcionales Entrada Analógica 1 y 2 utilizando para ello el indicador local o un programa operativo (p. ej., el FieldCare):

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → BLOQUES FUNCIONALES (612)  
 → SELECCIÓN BLOQUE (6120): selección de un bloque funcional Entrada Analógica →  
 CANAL (6123): selección de una variable de proceso

*Ajustes posibles*

Variable de proceso	ID de la función CANAL
CAUDAL VOLUMÉTRICO	273
CAUDAL MÁSIICO	277
<b>Las siguientes variables de proceso solo están disponibles si se ha instalado el software “dosificación” (software opcional)</b>	
DOSIFICACIÓN ASCENDENTE	1346
DOSIFICACIÓN DESCENDENTE	1347
CONTADOR DOSIFICACIÓN	1348
DOSIFICACIÓN SUMA	1349
TIEMPO DOSIFICACIÓN	1354

**¡Nota!**

Las variables de proceso del software adicional “dosificación” sólo están disponibles si se ha instalado el software adicional en el equipo de medición. Si se selecciona una variable de proceso sin haberse instalado el software adicional, se transmitirá al máster PROFIBUS (Clase 1) el valor “0” para dicha variable de proceso.

*Ajuste de fábrica*

Módulo	Bloque funcional Entrada Analógica	Variable de proceso	ID de la función CANAL
EA (slot 1)	1	CAUDAL VOLUMÉTRICO	273
EA (slot 5)	2	CAUDAL MÁSIICO	277

**Módulo TOTAL**

El equipo de medición comprende tres bloques funcionales del Totalizador. Los valores del totalizador se transmiten cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1) por medio del módulo TOTAL (slots 2 a 4). Los cuatro primeros bytes representan el valor del totalizador expresado mediante un número de coma flotante conforme a la norma IEEE 754. El quinto byte contiene información estandarizada sobre el estado correspondiente al valor totalizado. Para más información sobre el estado del equipo → página 137

*Datos de entrada*

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Valor del totalizador (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

*Asignación de variables de proceso al módulo TOTAL*

El módulo TOTAL puede transmitir distintas variables totalizadas al máster PROFIBUS (Clase 1). Las variables de proceso se asignan en la función CANAL a los bloques funcionales Totalizador 1 a 3 utilizando para ello el indicador local o un programa operativo (p.ej., el FieldCare):

FUNCIONES BÁSICAS (G) → PROFIBUS DP (GBA) → TOTALIZADOR (613) → SELECCIÓN TOTALIZADOR (6130): selección de un totalizador → CANAL (6133): selección de la variable de proceso

*Ajustes posibles*

Valor totalizador / variable proceso	ID de la función CANAL
CAUDAL VOLUMÉTRICO	273
CAUDAL MÁSIICO	277
OFF	0

*Ajuste de fábrica*

Módulo	Bloque funcional Totalizador	Valor totalizador/ Variable proceso	Unidad	ID de la función CANAL
TOTAL (slot 2)	1	CAUDAL VOLUMÉTRICO	M <sup>3</sup>	273
TOTAL (slot 3)	2	CAUDAL VOLUMÉTRICO	M <sup>3</sup>	273
TOTAL (slot 4)	3	CAUDAL VOLUMÉTRICO	M <sup>3</sup>	273

**Módulo SETTOT\_TOTAL**

La combinación de módulos SETTOT\_TOTAL (slots 2 a 4) consta de las funciones SETTOT y TOTAL.

Con esta combinación de módulos:

- puede controlarse el totalizador mediante el sistema de automatización (SETTOT).
- se transmiten el valor del totalizador y el estado (TOTAL)

*Función SETTOT*

La función SETTOT permite controlar el totalizador mediante variables de control.

Las variables de control soportadas son:

- 0 = Totalizar (ajuste de fábrica)
- 1 = Reiniciar el totalizador (el valor totalizado del totalizador se pone a 0)
- 2 = Aceptar el valor prefijado del totalizador

**¡Nota!**

Una vez se ha puesto el valor del totalizador a 0 ó al valor prefijado, continúa automáticamente la totalización. No es necesario poner de nuevo la variable de control a 0 para volver a activar la totalización.

La detención de la totalización se controla en el módulo SETTOT\_MODETOT\_TOTAL mediante la función MODETOT. → página 114

*Función TOTAL*

Puede encontrar una descripción de la función TOTAL en el apartado dedicado al módulo TOTAL → página 112

*Estructura de datos en la combinación de módulos SETTOT\_TOTAL*

Datos de salida		Datos de entrada				
<b>SETTOT</b>		<b>TOTAL</b>				
Byte 1		Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Control		Valor del totalizador (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

**Módulo SETTOT\_MODETOT\_TOTAL**

La combinación de módulos SETTOT\_MODETOT\_TOTAL (slots 2 a 4) consta de las funciones SETTOT, MODETOT y TOTAL.

Con esta combinación de módulos:

- puede controlarse el totalizador mediante el sistema de automatización (SETTOT).
- puede configurarse el totalizador mediante el sistema de automatización (MODETOT).
- se transmiten el valor del totalizador y el estado (TOTAL)

*Función SETTOT*

Puede encontrar una descripción de la función SETTOT en el apartado dedicado al módulo SET\_TOTAL → página 113

*Función MODETOT*

La función MODETOT permite configurar el totalizador mediante variables de control.

Los ajustes posibles son:

- 0 = Balance (ajuste de fábrica), calcula los componentes positivos y negativos del caudal
- 1 = calcula los componentes positivos del caudal
- 2 = calcula los componentes negativos del caudal
- 3 = se detiene la totalización



¡Nota!

Para que los cálculos de los componentes positivos y negativos (variable de control 0) o sólo los componentes negativos del caudal (variable de control 2) se realicen correctamente, debe haberse activado la opción BIDIRECCIONAL en la función MODO DE MEDIDA (6601).

*Función TOTAL*

Puede encontrar una descripción de la función TOTAL en el apartado dedicado al módulo TOTAL → página 112

*Estructura de datos en la combinación de módulos SETTOT\_MODETOT\_TOTAL*

Datos de salida		Datos de entrada				
<b>SETTOT</b>	<b>MODETOT</b>	<b>TOTAL</b>				
Byte 1	Byte 2	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Control	Configuración	Valor del totalizador (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

*Ejemplo de cómo se utiliza el módulo SETTOT\_MODETOT\_TOTAL*

Si se da a la función SETTOT el valor 1 (= poner el totalizador a 0), el valor del total sumado se pone a 0.

Si el total sumado del totalizador debe mantener siempre el valor 0, debe darse el valor 3 a la función MODETOT (= se detiene la totalización) y, a continuación, el valor 1 a la función SETTOT (= poner el totalizador a 0).

### Módulo VALOR\_INDIC

Con el módulo VALOR\_INDIC (slot 6) puede transmitirse cíclicamente cualquier valor (número con coma flotante según IEEE 754), incluyendo el estado, al indicador local por medio del máster PROFIBUS (Clase 1). La asignación de distintos valores a visualizar a las líneas principal, adicional o de información del indicador puede realizarse mediante el propio indicador local o un programa operativo (p. ej., el FieldCare).

#### Datos de salida

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Valores a visualizar en el indicador (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

#### Estado

El equipo de medición interpreta el estado según las especificaciones del Perfil PROFIBUS Versión 3.0. Los estados OK (bueno), BAD (malo) y UNCERTAIN (indeterminado) se señalan en el indicador local mediante los símbolos correspondientes → página 73.

### Módulo BLOQUE\_CONTROL

El módulo BLOQUE\_CONTROL (slot 7) permite que el equipo de medición procese las variables de control (específicas del equipo) que recibe del máster PROFIBUS (Clase 1) a través de la transmisión cíclica de datos (p.ej., para la activación del modo espera).

#### Variables de control soportadas por el módulo BLOQUE\_CONTROL

Las siguientes variables de control específicas del equipo pueden activarse cambiando el byte de salida de 0 → x:

Módulo	Variables de control
BLOQUE_CONTROL	0 → 2: Modo de espera ACTIVADO 0 → 3: Modo de espera DESACTIVADO 0 → 8: Modo de medida UNIDIRECCIONAL 0 → 9: Modo de medida BIDIRECCIONAL 0 → 24: Ejecutar la función UNIDAD A BUS
	<b>Variables de control que pueden ejecutarse únicamente si el equipo de medición está dotado con el circuito opcional de limpieza de electrodos ECC</b>
	0 → 5: ECC DESACTIVADA 0 → 6: ECC ACTIVADA
	<b>Las siguientes variables de control pueden ejecutarse únicamente si el equipo de medición incluye una salida de relé.</b>
	0 → 50: Salida relé 1 DESACTIVADA 0 → 51: Salida relé 1 ACTIVADA 0 → 55: Salida relé 2 DESACTIVADA 0 → 56: Salida relé 2 ACTIVADA
	<b>Variables de control que pueden ejecutarse únicamente si se ha instalado el módulo de software “Dosificación” en el equipo de medición</b>
	0 → 30: Seleccionar la especificación de dosificación 1 0 → 31: Seleccionar la especificación de dosificación 2 0 → 32: Seleccionar la especificación de dosificación 3 0 → 33: Seleccionar la especificación de dosificación 4 0 → 34: Seleccionar la especificación de dosificación 5 0 → 35: Seleccionar la especificación de dosificación 6 0 → 40: Detener la dosificación 0 → 41: Iniciar la dosificación 0 → 42: Interrumpir (parar un momento) la dosificación 0 → 43: Continuar con la dosificación 0 → 44: Poner a cero el registro de mensajes de error (afecta a los siguientes mensajes de fallo en la dosificación: # 471, 472, 473, 474) 0 → 46: Poner a cero el contador de dosificaciones y la cantidad total dosificada

**¡Nota!**

El control (p. ej., activación del modo espera) se ejecuta si el byte de salida pasa de “0” al patrón de bits en cuestión. El byte de salida debe cambiar partiendo siempre de “0”. Una vuelta a “0” no tiene ningún efecto.

*Ejemplo (cambio del byte de salida)*

De	→	A	Efecto
0	→	2	Se activa el modo de espera.
2	→	0	Ningún efecto
0	→	3	Se desactiva el modo de espera.
3	→	2	Ningún efecto

**Datos de salida**

Byte 1
Control

**Módulo CANTIDAD\_DOSIF**

El módulo CANTIDAD\_DOSIF (slot 8) permite que el equipo de medición reciba el valor de la cantidad a dosificar (número con coma flotante según IEEE 754 ), y el estado, que le transmite cíclicamente el máster PROFIBUS (Clase 1). Si se alcanza la cantidad a dosificar especificada, se activa el cierre del contacto de la válvula 1. La unidad utilizada es la seleccionada en el equipo de medición.

**¡Atención!**

La cantidad de dosificación es un parámetro no volátil del equipo. ¡Evite, por tanto, escribir constantemente este parámetro mediante PROFIBUS! → página 109

**¡Nota!**

- El equipo de medición utiliza únicamente este módulo si se ha instalado el software opcional “dosificación” en el equipo de medición (opcional en el pedido).
- Puede encontrar más información sobre el parámetro CANTIDAD DOSIFICACIÓN (7203) en el manual “Descripción de las funciones del equipo”, que constituye una parte independiente de las presentes instrucciones de funcionamiento.

**Datos de salida**

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Cantidad de dosificación (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

**¡Nota!**

El equipo no evalúa el estado.

### Módulo CANTIDAD\_COMP\_FIJA\_DOSIF

El módulo CANTIDAD\_COMP\_FIJA\_DOSIF (slot 9) permite que el equipo de medición reciba un valor de corrección positivo o negativo (número con coma flotante según IEEE 754), y el estado, que le transmite cíclicamente el máster PROFIBUS (Clase 1). Este valor de corrección sirve para compensar cantidades erróneas que son constantes y están relacionadas con el sistema. Pueden deberse, por ejemplo, a la sobremarcha de una bomba o al tiempo de cierre de una válvula. El valor de la corrección es una cantidad que determina el responsable del sistema. En el caso de sobredosificación se utiliza una cantidad de compensación negativa y en el de dosificación insuficiente, una cantidad de corrección positiva. El rango de valores permitidos para esta corrección es el de +/- 10% de la cantidad de dosificación. La unidad utilizada es la seleccionada en el equipo de medición.



¡Atención!

La cantidad de dosificación es un parámetro no volátil del equipo. ¡Evite, por tanto, escribir constantemente este parámetro mediante PROFIBUS! → página 109



¡Nota!

- El equipo de medición utiliza únicamente este módulo si se ha instalado el software opcional “dosificación” en el equipo de medición.
- Si la cantidad de corrección requerida no está comprendida en rango de valores permitidos para la corrección, tendrá que ajustar la cantidad de dosificación.
- Puede encontrar más información sobre el parámetro CANTIDAD COMPENSACIÓN FIJA (7204) en el manual “Descripción de las funciones del equipo”, que constituye una parte independiente de las presentes instrucciones de funcionamiento.

#### Datos de salida

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Cantidad fija de corrección (número con coma flotante según IEEE 754)				<b>Estado</b>



¡Nota!

El equipo no evalúa el estado.

### Módulo MÓDULO\_VACÍO

El equipo de medición constituye un esclavo modular PROFIBUS. A diferencia de un esclavo compacto, la estructura de un esclavo modular es variable - se compone de distintos módulos individuales. En el fichero GSD se describen estos módulos por medio de sus características particulares. La asignación de los módulos a los distintos slots es permanente. Hay que tener, por tanto, en cuenta la secuencia o disposición de los módulos a la hora de configurarlos. Los espacios entre distintos módulos configurados se asignan al módulo MODULO\_VACÍO.

Para una descripción más detallada, véase → página 111

## 6.6.4 Ejemplos de configuración con el Simatic S7 HW Config

### Ejemplo 1

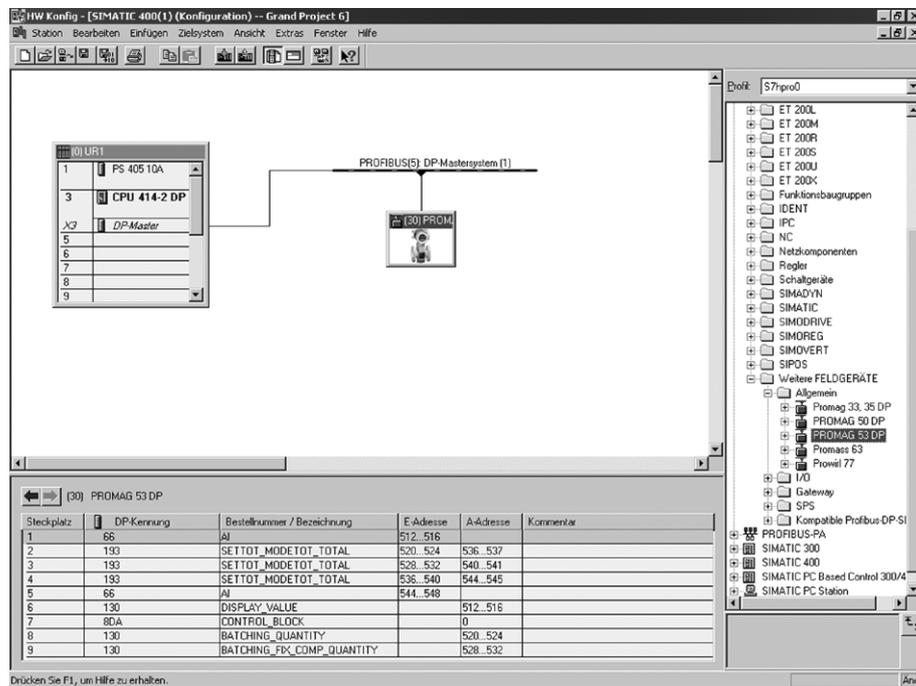


Fig. 63: Configuración completa utilizando el fichero GSD para Promag 53 (capacidad funcional completa del equipo)

Es imprescindible observar la siguiente secuencia de slots a la hora de configurar los módulos en el sistema maestro PROFIBUS (Clase 1):

Slot secuencia	Módulo	Longitud byte Datos entrada	Longitud byte Datos salida	Descripción
1	EA	5	-	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 1</b> Variable de salida → caudal volumétrico (ajuste de fábrica)
2	SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	5	2	Bloque funcional Totalizador 1 TOTAL → variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
3	SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	5	2	<b>Bloque funcional totalizador 2</b> TOTAL → variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
4	SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	5	2	<b>Bloque funcional totalizador 3</b> TOTAL → variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
5	EA	5	-	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 2</b> Variable de salida → caudal másico (ajuste de fábrica)
6	VALOR_INDIC	-	5	Valor del indicador local
7	BLOQUE_ CONTROL	-	1	Control de funciones del equipo
8	CANTIDAD_DOSIF	-	5	Cantidad de dosificación
9	CANTIDAD_COMP_FIJA_DOSIF	-	5	Cantidad fija de corrección

### Ejemplo 2

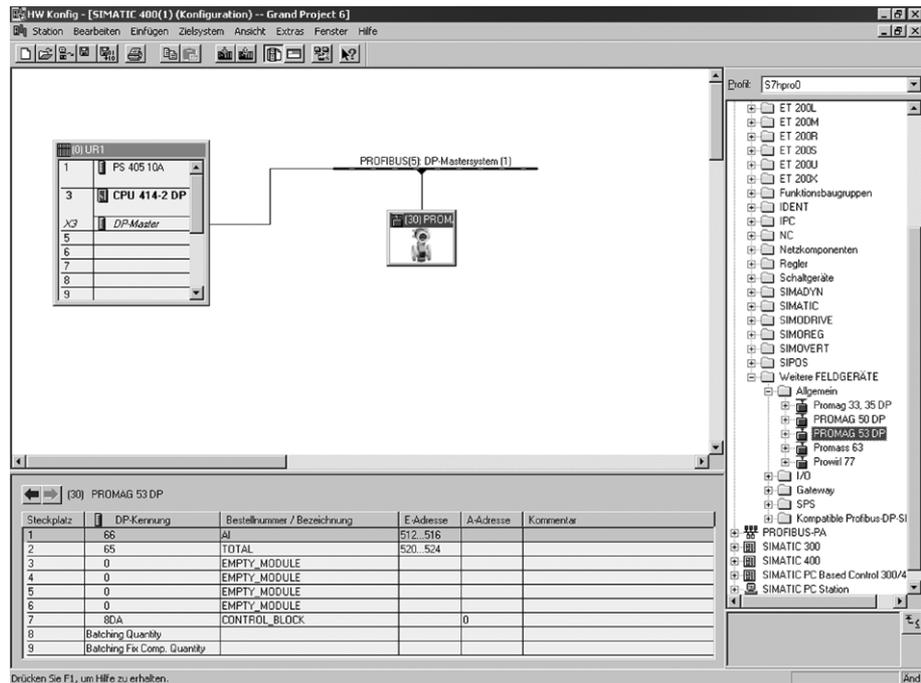


Fig. 64: En este ejemplo se sustituyen los módulos que no se necesitan por el módulo MODULO\_VACÍO. Se utiliza el fichero GSD para Promag 53 (fichero GSD específico del fabricante, capacidad funcional completa del equipo)

En esta configuración, se activan el bloque funcional Entrada Analógica 1 (slot 1), el valor totalizado TOTAL (slot 2) y el control cíclico de funciones del equipo de BLOQUE\_CONTROL (slot 7). El equipo de medición lee cíclicamente el caudal volumétrico (ajuste de fábrica) por medio del bloque funcional Entrada Analógica 1. El totalizador se configura con “sin configuración”. En otras palabras, en este ejemplo, el totalizador sólo devuelve el valor totalizado del caudal volumétrico por medio del módulo TOTAL y no puede controlarse el totalizador mediante el máster PROFIBUS (Clase 1).

Slot secuencia	Módulo	Longitud byte Datos entrada	Longitud byte Datos salida	Descripción
1	EA	5	-	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 1</b> Variable de salida → caudal volumétrico (ajuste de fábrica)
2	TOTAL	5	-	<b>Bloque funcional Totalizador 1</b> TOTAL →variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica)
3	MÓDULO_VACÍO	-	-	Vacío
4	MÓDULO_VACÍO	-	-	Vacío
5	MÓDULO_VACÍO	-	-	Vacío
6	MÓDULO_VACÍO	-	-	Vacío
7	BLOQUE_CONTROL	-	1	Control de funciones del equipo

## 6.7 Transmisión cíclica de datos con PROFIBUS PA

Se describe a continuación la transmisión cíclica de datos cuando se utiliza el fichero GSD para Promag 53 (capacidad funcional completa del equipo).

### 6.7.1 Esquema en bloques

El esquema en bloques de abajo ilustra los datos de entrada y salida que proporciona el equipo de medición para su transmisión cíclica mediante PROFIBUS PA.

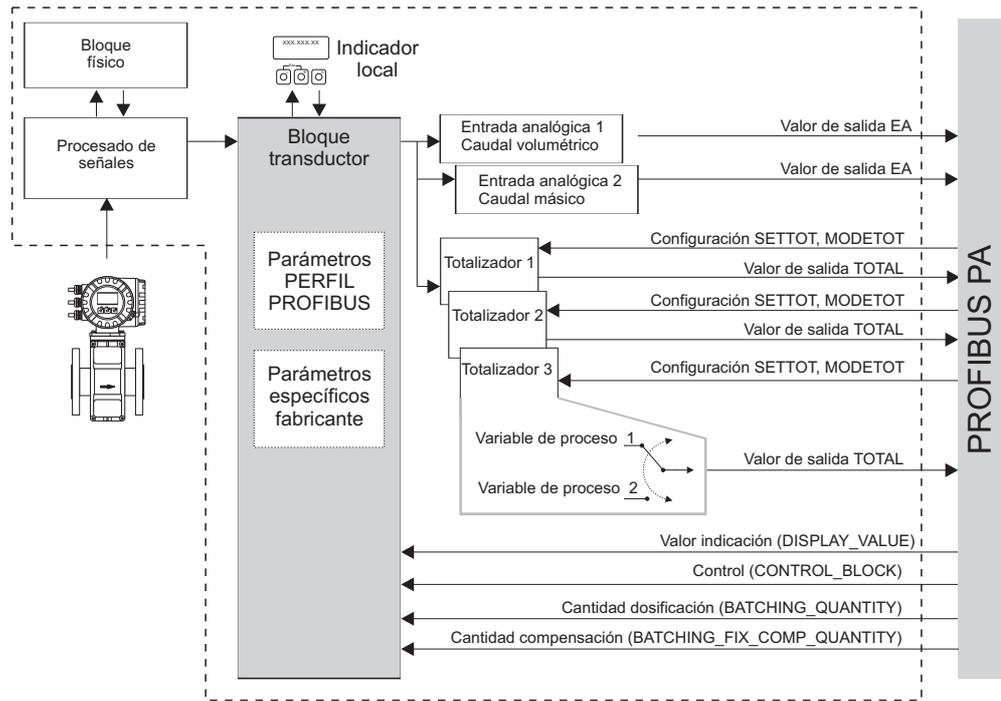


Fig. 65: Esquema en bloques del Promag 53 con Perfil PROFIBUS PA de versión 3.0

### 6.7.2 Módulos para la transmisión cíclica de datos

El equipo de medición constituye un esclavo modular PROFIBUS. A diferencia de un esclavo compacto, la estructura de un esclavo modular es variable: se compone de distintos módulos individuales. Estos módulos individuales (datos de entrada y salida) se describen en el fichero GSD especificando sus propiedades individuales. La asignación de los módulos a los distintos slots es permanente. Hay que tener, por tanto, en cuenta la secuencia o disposición de los módulos a la hora de configurarlos (véase la tabla siguiente). Los espacios entre distintos módulos configurados se asignan al módulo MODULO\_VACÍO.

Para optimizar la velocidad de comunicación de datos en la red PROFIBUS, se recomienda configurar únicamente los módulos que se procesan en el sistema maestro PROFIBUS.

Es imprescindible observar las secuencia/asignaciones siguientes a la hora de configurar los módulos en el sistema maestro PROFIBUS:

Slot secuencia	Módulo	Descripción
1	EA	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 1</b> Variable de salida → caudal volumétrico
2	TOTAL o SETTOT_ TOTAL SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	<b>Bloque funcional Totalizador 1</b> TOTAL →variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
3	TOTAL o SETTOT_ TOTAL o SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	<b>Bloque funcional Totalizador 2</b> TOTAL →variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
4	TOTAL o SETTOT_ TOTAL o SETTOT_ MODETOT_ TOTAL	<b>Bloque funcional Totalizador 3</b> TOTAL →variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
5	EA	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 2</b> Variable de salida → caudal volumétrico
6	VALOR_INDIC	Valor del indicador local
7	BLOQUE_CONTROL	Control de funciones del equipo



¡Nota!

- La asignación de variables de proceso para los bloques funcionales Totalizador (1 a 3) puede modificarse utilizando la función CANAL. En la siguiente sección se describen detalladamente los distintos módulos.
- Hay que reiniciar siempre el equipo después de haber cargado una nueva configuración en el sistema de automatización. Esto puede efectuarse de las formas siguientes:
  - Mediante el indicador local
  - Mediante un programa operativo (p.ej., el FieldCare)
  - Desconectando y volviendo a conectar la tensión de alimentación

### 6.7.3 Descripción de los módulos

#### Módulo EA (Entrada Analógica)

El módulo EA (slots 1, 5) transmite cíclicamente la variable de proceso correspondiente, incluyendo el estado, al máster PROFIBUS (Clase 1). Los cuatro primeros bytes representan la variable de proceso expresada mediante un número de coma flotante conforme a la norma IEEE 754. El quinto byte contiene información estandarizada sobre el estado correspondiente a dicha variable de proceso.

Para más información sobre el estado del equipo → página 137

*Datos de entrada*

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Variable de proceso (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

*Asignación de variables de proceso al módulo EA*

Las variables de proceso se asignan de forma permanente a los bloques funcionales Entrada Analógica 1 y 2, es decir, no se pueden cambiar las variables.

Módulo	Bloque funcional Entrada Analógica	Variable de proceso	ID de la función CANAL
EA (slot 1)	1	CAUDAL VOLUMÉTRICO	273
EA (slot 5)	2	CAUDAL MÁSIICO	277

**Módulo TOTAL**

El equipo de medición comprende tres bloques funcionales Totalizador. Los valores del totalizador se transmiten cíclicamente al máster PROFIBUS (Clase 1) por medio del módulo TOTAL (slots 2 a 4). Los cuatro primeros bytes representan el valor del totalizador expresado mediante un número de coma flotante conforme a la norma IEEE 754. El quinto byte contiene información estandarizada sobre el estado correspondiente al valor totalizado.

Para más información sobre el estado del equipo → página 137

*Datos de entrada*

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Valor del totalizador (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

*Asignación de variables de proceso al módulo TOTAL*

El módulo TOTAL puede transmitir distintas variables totalizadas al máster PROFIBUS (Clase 1). Las variables de proceso se asignan en la función CANAL a los bloques funcionales Totalizador 1 a 3 utilizando para ello el indicador local o un programa operativo (p. ej., el FieldCare):

FUNCIONES BÁSICAS (G) PROFIBUS PA (GCA) TOTALIZADOR (613)

SELECCIÓN TOTALIZADOR (6130): Selección de un totalizador →

CANAL (6133): Selección de la variable de proceso

*Ajustes posibles*

Valor totalizador / variable proceso	ID de la función CANAL
CAUDAL VOLUMÉTRICO	273
CAUDAL MÁSIICO	277
OFF	0

*Ajuste de fábrica*

Módulo	Bloque funcional Totalizador	Valor totalizador/ Variable proceso	Unidad	ID de la función CANAL
TOTAL (slot 2)	1	CAUDAL VOLUMÉTRICO	m <sup>3</sup>	273
TOTAL (slot 3)	2	CAUDAL VOLUMÉTRICO	m <sup>3</sup>	273
TOTAL (slot 4)	3	CAUDAL VOLUMÉTRICO	m <sup>3</sup>	273

### Módulo **SETTOT\_TOTAL**

La combinación de módulos **SETTOT\_TOTAL** (slots 2 a 4) consta de las funciones **SETTOT** y **TOTAL**.

Con esta combinación de módulos:

- puede controlarse el totalizador mediante el sistema de automatización (**SETTOT**).
- se transmiten el valor del totalizador y el estado (**TOTAL**)

#### *Función **SETTOT***

La función **SETTOT** permite controlar el totalizador mediante variables de control.

Las variables de control soportadas son:

- 0 = Totalizar (ajuste de fábrica)
- 1 = Reiniciar el totalizador (el valor totalizado del totalizador se pone a 0)
- 2 = Aceptar el valor prefijado del totalizador



¡Nota!

Una vez se ha puesto el valor del totalizador a 0 ó al valor prefijado, continúa automáticamente la totalización. No es necesario poner de nuevo la variable de control a 0 para volver a activar la totalización.

La detención de la totalización se controla en el módulo **SETTOT\_MODETOT\_TOTAL** mediante la función **MODETOT**. → página 123

#### *Función **TOTAL***

Puede encontrar una descripción de la función **TOTAL** en el apartado dedicado al módulo **TOTAL** → página 122

#### *Estructura de datos en la combinación de módulos **SETTOT\_TOTAL***

Datos de salida	Datos de entrada				
<b>SETTOT</b>	<b>TOTAL</b>				
Byte 1	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Control	Valor del totalizador (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

### Módulo **SETTOT\_MODETOT\_TOTAL**

La combinación de módulos **SETTOT\_MODETOT\_TOTAL** (slots 2 a 4) consta de las funciones **SETTOT**, **MODETOT** y **TOTAL**.

Con esta combinación de módulos:

- puede controlarse el totalizador mediante el sistema de automatización (**SETTOT**).
- puede configurarse el totalizador mediante el sistema de automatización (**MODETOT**).
- se transmiten el valor del totalizador y el estado (**TOTAL**)

#### *Función **SETTOT***

Puede encontrar una descripción de la función **SETTOT** en el apartado dedicado al módulo **SET\_TOTAL** → página 123

#### *Función **MODETOT***

La función **MODETOT** permite configurar el totalizador mediante variables de control.

Los ajustes posibles son:

- 0 = Balance (ajuste de fábrica), calcula los componentes positivos y negativos del caudal
- 1 = calcula los componentes positivos del caudal
- 2 = calcula los componentes negativos del caudal
- 3 = se detiene la totalización

**¡Nota!**

Para que los cálculos de los componentes positivos y negativos (variable de control 0) o sólo los componentes negativos del caudal (variable de control 2) se realicen correctamente, debe haberse activado la opción BIDIRECCIONAL en la función MODO DE MEDIDA (6601).

*Función TOTAL*

Puede encontrar una descripción de la función TOTAL en el apartado dedicado al módulo TOTAL → página 122

*Estructura de datos en la combinación de módulos SETTOT\_MODETOT\_TOTAL*

Datos de salida		Datos de entrada				
<b>SETTOT</b>	<b>MODETOT</b>	<b>TOTAL</b>				
<b>Byte 1</b>	<b>Byte 2</b>	<b>Byte 1</b>	<b>Byte 2</b>	<b>Byte 3</b>	<b>Byte 4</b>	<b>Byte 5</b>
Control	Configuración	Valor del totalizador (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

*Ejemplo de cómo se utiliza el módulo SETTOT\_MODETOT\_TOTAL*

Si se da a la función SETTOT el valor 1 (= poner el totalizador a 0), el valor del total sumado se pone a 0.

Si el total sumado del totalizador debe mantener siempre el valor 0, debe darse el valor 3 a la función MODETOT (= se detiene la totalización) y, a continuación, el valor 1 a la función SETTOT (= poner el totalizador a 0).

**Módulo VALOR\_INDIC**

Con el módulo VALOR\_INDIC (slot 6) puede transmitirse cíclicamente cualquier valor (número con coma flotante según IEEE 754), incluyendo el estado, al indicador local por medio del máster PROFIBUS (Clase 1). La asignación de distintos valores a visualizar a las líneas principal, adicional o de información del indicador puede realizarse mediante el propio indicador local o un programa operativo (p. ej., el FieldCare).

*Datos de salida*

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Valores a visualizar en el indicador (número con coma flotante según IEEE 754)				Estado

*Estado*

El equipo de medición interpreta el estado según las especificaciones del Perfil PROFIBUS Versión 3.0. Los estados OK (bueno), BAD (malo) y UNCERTAIN (indeterminado) se señalan en el indicador local mediante los símbolos correspondientes. → página 73

**Módulo BLOQUE\_CONTROL**

El módulo BLOQUE\_CONTROL (slot 7) permite que el equipo de medición procese las variables de control (específicas del equipo) que recibe del máster PROFIBUS (Clase 1) a través de la transmisión cíclica de datos (p.ej., para la activación del modo espera).

*Variables de control soportadas por el módulo BLOQUE\_CONTROL*

Las siguientes variables de control específicas del equipo pueden activarse cambiando el byte de salida de 0 → x:

Módulo	Variables de control
BLOQUE_CONTROL	0 → 2: Modo de espera ACTIVADO 0 → 3: Modo de espera DESACTIVADO 0 → 8: Modo de medida UNIDIRECCIONAL 0 → 9: Modo de medida BIDIRECCIONAL 0 → 24: Ejecutar la función UNIDAD A BUS



### ¡Nota!

El control (p. ej., activación del modo espera) se ejecuta si el byte de salida pasa de “0” al patrón de bits en cuestión. El byte de salida debe cambiar partiendo siempre de “0”. Una vuelta a “0” no tiene ningún efecto.

### Ejemplo (cambio del byte de salida)

De	→	A	Efecto
0	→	2	Se activa el modo de espera.
2	→	0	Ningún efecto
0	→	3	Se desactiva el modo de espera.
3	→	2	Ningún efecto

### Datos de salida

Byte 1
Control

### Módulo MÓDULO\_VACÍO

El equipo de medición constituye un esclavo modular PROFIBUS. A diferencia de un esclavo compacto, la estructura de un esclavo modular es variable - se compone de distintos módulos individuales. En el fichero GSD se describen estos módulos por medio de sus características particulares. La asignación de los módulos a los distintos slots es permanente. Hay que tener, por tanto, en cuenta la secuencia o disposición de los módulos a la hora de configurarlos. Los espacios entre distintos módulos configurados se asignan al módulo MODULO\_VACÍO.

Para una descripción más detallada, véase → página 121

### 6.7.4 Ejemplos de configuración con el Simatic S7 HW Config

#### Ejemplo 1

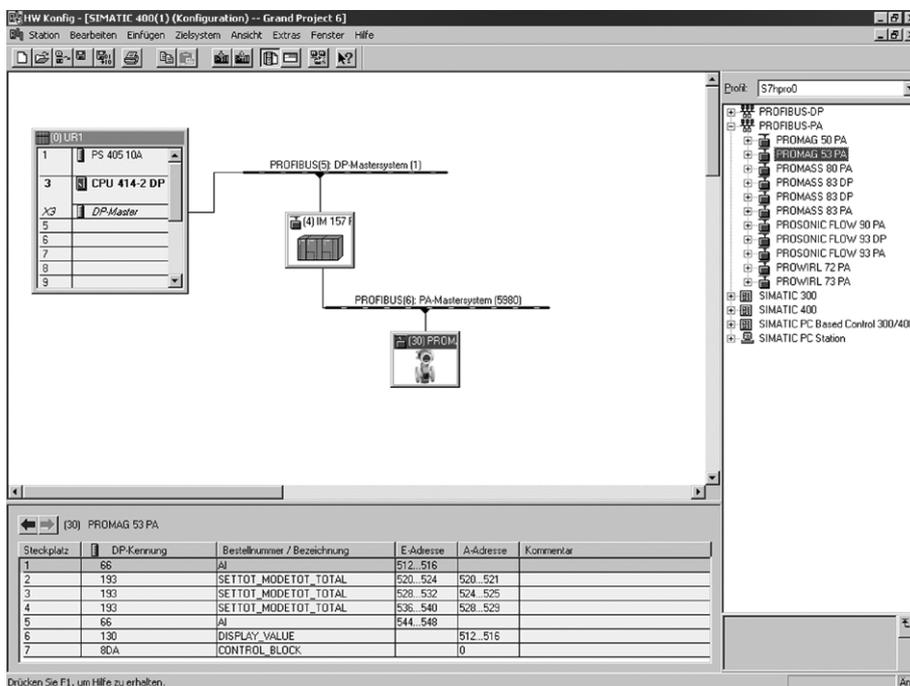


Fig. 66: Configuración completa utilizando el fichero GSD para Promag 53 (capacidad funcional completa del equipo)

Es imprescindible observar la siguiente secuencia de slots a la hora de configurar los módulos en el sistema maestro PROFIBUS (Clase1):

Slot secuencia	Módulo	Longitud byte Datos entrada	Longitud byte Datos salida	Descripción
1	EA	5	-	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 1</b> Variable de salida → caudal volumétrico
2	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Bloque funcional Totalizador 1</b> TOTAL → variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
3	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Bloque funcional Totalizador 2</b> TOTAL → variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
4	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Bloque funcional Totalizador 3</b> TOTAL → variable de salida = caudal volumétrico (ajuste de fábrica) SETTOT → control del totalizador MODETOT → configuración del totalizador
5	EA	5	-	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 2</b> Variable de salida → caudal volumétrico
6	VALOR_INDIC	-	5	Valor del indicador local
7	BLOQUE_CONTROL	-	1	Control de funciones del equipo

### Ejemplo 2

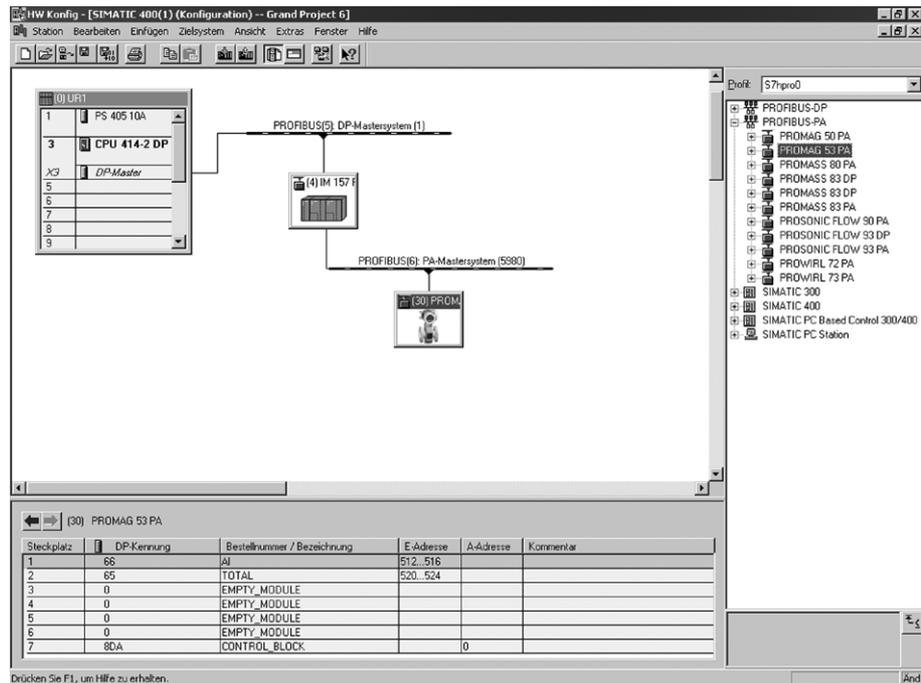


Fig. 67: En este ejemplo se sustituyen los módulos que no se necesitan por el módulo MODULO\_VACÍO. Se utiliza el fichero GSD para Promag 53 (fichero GSD específico del fabricante, capacidad funcional completa del equipo)

En esta configuración, se activan el bloque funcional Entrada Analógica 1 (slot 1), el valor totalizado TOTAL (slot 2) y el control cíclico de funciones del equipo de BLOQUE\_CONTROL (slot 7). El equipo de medición lee cíclicamente el caudal volumétrico por medio del bloque funcional Entrada Analógica 1. El totalizador se configura con “sin configuración”. En otras palabras, en este ejemplo, el totalizador sólo devuelve el valor totalizado del caudal volumétrico por medio del módulo TOTAL y no puede controlarse el totalizador mediante el máster PROFIBUS (Clase 1).

Slot secuencia	Módulo	Longitud byte Datos entrada	Longitud byte Datos salida	Descripción
1	EA	5	-	<b>Bloque funcional Entrada Analógica 1</b> Variable de salida → caudal volumétrico
2	TOTAL	5	-	<b>Bloque funcional Totalizador 1</b> TOTAL → variable de salida = caudal volumétrico
3	MODULO_VACÍO	-	-	Vacío
4	MODULO_VACÍO	-	-	Vacío
5	MODULO_VACÍO	-	-	Vacío
6	MODULO_VACÍO	-	-	Vacío
7	BLOQUE_CONTROL	-	1	Control de funciones del equipo

## 6.8 Transmisión acíclica de datos con PROFIBUS DP/PA

La transmisión acíclica de datos se utiliza para transmitir parámetros durante la puesta en marcha o tareas de mantenimiento, o para visualizar variables de proceso adicionales que no están incluidas en el tráfico cíclico de datos. De este modo se tiene la posibilidad de modificar parámetros de identificación, control o ajuste incluidos en los distintos bloques (bloques físicos, bloques transductores, bloques funcionales) mientras el equipo procesa los datos transmitidos cíclicamente en su conexión con un PLC.

El equipo de medición dos tipos básicos de transmisión acíclica de datos:

- Comunicación MS2AC con 2 SAPs disponibles
- Comunicación MS1AC

### 6.8.1 Sistema maestro acíclico de clase 2 (MS2AC)

La comunicación MS2AC se basa en la transmisión acíclica de datos entre un equipo de campo y un máster de clase 2 (p. ej., FieldCare, Siemens PDM, etc. → página 79). Durante el proceso de comunicación, el máster abre un canal de comunicación mediante un SAP (Service Access Point - punto de acceso al servicio) para acceder al equipo.

Los parámetros a intercambiar con un equipo mediante PROFIBUS deben hacerse conocer al máster de clase 2. La asignación de los distintos parámetros se realiza mediante un descriptor de dispositivo (DD), un DTM (Device Type Manager - gestor de tipos de dispositivo), o en un componente de software insertado en el máster mediante el slot y direccionamiento por índices.

Si utiliza la comunicación MS1AC, tenga en cuenta lo siguiente:

- Según lo expuesto anteriormente, un máster de clase 2 accede a un equipo por medio de SAPs especiales.  
Por consiguiente, el número de másters de clase 2, que puedan estar simultáneamente en comunicación con un equipo, está limitado por el número de SAPs disponibles para esta transmisión de datos.
- El uso de un maestro de clase 2 aumenta la duración de un ciclo en el sistema de bus. Esto debe tenerse en cuenta a la hora de programar el sistema de control utilizado.

### 6.8.2 Sistema maestro acíclico de clase 1 (MS1AC)

En la comunicación MS1AC, el máster, que ya está leyendo los datos cíclicos de un equipo o escribiendo en el equipo, abre el canal de comunicación mediante un SAP 0x33 (punto de acceso al servicio especial para MS1AC) y puede entonces leer o escribir acíclicamente un parámetro mediante la slot y el índice (si está incluido) como si fuese un máster de clase 2.

Si utiliza la comunicación MS2AC, tenga en cuenta lo siguiente:

- Actualmente, hay pocos másters PROFIBUS en el mercado que soporten este tipo de transmisión de datos.
- No todos los equipos PROFIBUS soportan la comunicación MS1AC.
- Tenga en cuenta que escribir constantemente parámetros en el programa de usuario (por ejemplo, en cada ciclo del programa) puede acortar drásticamente la vida útil de un equipo. Los parámetros que se escriben acíclicamente se graban en módulos de memoria resistente a la tensión (EEPROM, Flash, etc.). Estos módulos de memoria aceptan un número limitado de operaciones de escritura. En funcionamiento normal sin MS1AC (configuración de parámetros), el número de operaciones de escritura no llega ni a aproximarse a dicho número. Pero cuando la programación no es apropiada, puede alcanzarse rápidamente dicho número máximo, reduciéndose entonces drásticamente la duración de servicio del equipo.



¡Nota!

El módulo de memoria del equipo de medición admite un millón de operaciones de escritura.

## 6.9 Ajuste

### 6.9.1 Ajuste de tubo vacío/lleño

El equipo no puede medir correctamente el caudal si el tubo de medición no está completamente lleño.

El estado del tubo puede controlarse todo el tiempo mediante la función Detección Tubo Vacío:

- DTV = Detección Tubo Vacío (con la ayuda de un electrodo DTV).
- DEA = Detección Electrodo Abierto (Detección Tubo Vacío con la ayuda de electrodos de medición cuando el sensor no está dotado con un electrodo DTV o su orientación no es apropiada para utilizar la DTV).



¡Atención!

Puede encontrar una descripción **detallada** de la DTV y consejos útiles para el ajuste de tubo vacío / tubo lleño en el manual independiente “Descripción de las funciones del equipo”:

- AJUSTE DTV/DEA (6481) → Realización del ajuste.
- DTV (6420) → Activación y desactivación de la DTV/DEA.
- TIEMPO RESPUESTA DTV (6425) → Entrada del tiempo de respuesta para la DTV/DEA.



¡Nota!

- La función DTV sólo está disponible si el sensor está dotado de un electrodo DTV.
- El equipo ha sido calibrado en fábrica con agua (aprox. 500 µS/cm). Si la conductividad del líquido del proceso difiere de este valor de referencia, tendrá que realizar un nuevo ajuste de tubo vacío/lleño en su instalación.
- El equipo se suministra con la DTV/DEA DESACTIVADA; debe activar pues esta función siempre que la requiera.
- Los errores en procesos con DTV/DEA pueden señalarse mediante las salidas configurables de relé.

#### Realización de los ajustes de tubo vacío y tubo lleño (DTV/DEA)

1. Seleccione la función correspondiente en la matriz de funciones:  
HOME → → → FUNCIONES BÁSICAS → → → PARÁMETROS DEL PROCESO → → → AJUSTES → → AJUSTE DTV/DEA
2. Vacíe la tubería. En el caso del ajuste DTV, la pared del tubo de medición debe encontrarse humedecida por el líquido del proceso durante el proceso de ajuste, ¡pero esto no es necesario en el caso del ajuste DEA!
3. Inicie el ajuste de tubo vacío: Seleccione “AJUSTE TUBO VACÍO” o “DEA AJUSTE VACÍO” y pulse para confirmar.
4. Una vez realizado el ajuste de tubo vacío, llene la tubería con el líquido del proceso.
5. Inicie el ajuste de tubo lleño: Seleccione “AJUSTE TUBO LLEÑO” o “DEA AJUSTE LLEÑO” y pulse para confirmar.
6. Una vez realizado este ajuste, seleccione “DESACTIVADO” (OFF) y abandone la función pulsando .
7. Seleccione ahora la función “DTV” (6420). Active la Detección Tubo Vacío seleccionando los siguientes ajustes:
  - DTV → Seleccione ON STANDARD u ON ESPECIAL y pulse para confirmar.
  - DEA → Seleccione DEA y confirme pulsando .



¡Atención!

Los coeficientes de ajuste tienen que ser apropiados para poder activar la función DTV/DEA. Si el ajuste es incorrecto, pueden aparecer los siguientes mensajes en el indicador:

- AJUSTE LLEÑO = VACÍO (ADJUSTMENT FULL = EMPTY)  
Los valores de ajuste correspondientes a tubo lleño y tubo vacío son idénticos. ¡**Debe** repetir el ajuste tubo vacío/lleño!
- AJUSTE IMPOSIBLE (ADJUSTMENT NOT OK):  
El ajuste no ha podido realizarse debido a que la conductividad del líquido cae fuera del rango admitido

## 6.10 Dispositivos para el almacenamiento de datos (HistoROM), F-CHIP

En Endress+Hauser, el término HistoROM se utiliza para hacer referencia a varios tipos de módulos en los que se almacenan datos sobre el proceso y del equipo de medición. Mediante la conexión y desconexión de estos módulos, pueden, p.ej., duplicarse configuraciones de unos equipos en otros equipos de medida.

### 6.10.1 HistoROM/S-DAT (Sensor-DAT)

El S-DAT™ es un dispositivo sustituible de almacenamiento de datos en el que se guardan todos los parámetros relevantes del sensor como, p. ej., el diámetro, el número de serie, el factor de calibración y el punto cero.

### 6.10.2 HistoROM/T-DAT (Transmisor-DAT)

El T-DAT es un dispositivo sustituible de almacenamiento de datos en el que se guardan todos los parámetros y ajustes del transmisor.

La copia de ajustes de parámetro almacenados en la memoria del equipo (EEPROM) para guardarlos en el módulo T-DAT y la copia inversa deben realizarse por el usuario (= función de salvaguardia manual). Para información detallada sobre este procedimiento → página 100

### 6.10.3 F-CHIP (Chip de funciones)

El F-Chip es un chip de microprocesador que contiene paquetes de software adicionales que amplían la capacidad funcional y las posibilidades de aplicación del transmisor.

Para disponer de las últimas actualizaciones, puede pedir el F-Chip como accesorio y conectar simplemente el nuevo chip en la placa E/S. Tras arrancar a continuación el equipo, el transmisor dispondrá inmediatamente del software actualizado.

→ página 132

Conexión con la placa E/S → página 150



¡Atención!

Para evitar asignaciones ambiguas, el F-Chip asume el número de serie del transmisor al conectarlo con la placa E/S. Ya no podrá reutilizarse por tanto con otros equipos de medida.

## **7 Mantenimiento**

El equipo no requiere ningún mantenimiento especial.

### **7.1 Limpieza exterior**

Para la limpieza externa del equipo de medición, utilice siempre agentes de limpieza que no puedan atacar la superficie de la caja ni las juntas.

### **7.2 Juntas**

Debe cambiar periódicamente las juntas del sensor Promag H, sobretodo si éstas son moldeadas (versión aséptica). El espacio de tiempo a considerar entre recambios sucesivos depende de la frecuencia con la que se realicen los ciclos de limpieza, la temperatura a la que se realice la limpieza y la temperatura del líquido.

Juntas de recambio (accesorios) → página 133

## 8 Accesorios

Hay varios accesorios para el transmisor y sensor que pueden pedirse por separado a Endress+Hauser. La organización de servicio de Endress+Hauser puede proporcionarle información detallada sobre los códigos de pedido de los artículos que desee.

### 8.1 Accesorios específicos para este equipo

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Transmisor Promag 53	Transmisor de recambio o de reserva. Utilice el código de pedido para concretar las siguientes especificaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Certificados</li> <li>– Grado de protección / versión</li> <li>– Tipo de cable para versión remota</li> <li>– Entradas de cable</li> <li>– Indicador / fuente de alimentación / funcionamiento</li> <li>– Software</li> <li>– Salidas / entradas</li> </ul>	53XXX - XXXXX * * * * * * * *
Kit de conversión para entradas / salidas (sólo PROFIBUS DP)	Kit de conversión con módulos apropiados de rendijas para convertir la configuración actual de entradas / salidas en una nueva.	DKUI - * *
Paquetes de software para el Promag 53 (sólo PROFIBUS DP)	Se pueden pedir por separado las ampliaciones de software incluidas en F-Chip : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Circuito de limpieza del electrodo (ECC)</li> <li>– Dosificación</li> </ul>	DK5SO- - *

## 8.2 Accesorios específicos para el principio de medición empleado

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Kit de montaje para el transmisor Promag 53	Kit para el montaje mural de la caja (versión remota). Apropiado para: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Montaje en pared</li> <li>■ Montaje en tubería</li> <li>■ Montaje en panel</li> </ul> Kit de montaje para cabezales de aluminio. Apropiado para: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Montaje en tubería</li> </ul>	DK5WM - * *
Cable para la versión remota	Cables de bobina y señal, de varias longitudes. Cables reforzados bajo demanda.	DK5CA - * * *
Cable de puesta a tierra para el Promag W/P	Cada juego consta de dos cables de conexión a tierra.	DK5GC - * * * *
Disco de puesta a tierra para el Promag W, P	Disco de puesta a tierra para la compensación de potencial	DK5GD - * * * * *
Kit de montaje para el Promag H	Juego de piezas para montar el Promag H; comprende: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 conexiones a proceso</li> <li>- tornillos</li> <li>- juntas</li> </ul>	DKH ** - * * * *
Conector de adaptación para Promag A, H	Conectores de adaptación para instalar el Promag 53 H en lugar del Promag 30/33 A o Promag 30/33 H DN 25.	DK5HA - * * * * * *
Anillos de puesta a tierra para el Promag H	Cuando las conexiones a proceso son de PVC o PVDF, hay que utilizar anillos de puesta a tierra para asegurar la compensación de potencial. El juego comprende 2 anillos de puesta a tierra.	DK5HR - * * * * *
Juego de juntas para el Promag H	Para el recambio periódico de las juntas del sensor Promag H	DK5HS - * * * *
Kit de montaje mural para el Promag H	Juego de piezas para montar el sensor Promag H en una pared.	DK5HM-**
Posicionador para soldar el Promag H	Casquillos de soldar utilizados como conexión a proceso Posicionador para instalación en tuberías.	DK5HW - * * * *

### 8.3 Accesorios específicos para el mantenimiento

Accesorio	Descripción	Código de pedido
Applicator	Software para seleccionar y configurar caudalímetros. El Applicator puede descargarse de Internet u obtenerse mediante pedido en CD-ROM para su instalación en un PC local. Póngase en contacto con el representante de Endress+Hauser para más información al respecto.	DKA80 - *
ToF Tool - Fieldtool Package	Paquete modular de software que consta del programa de servicio "ToF Tool" para la configuración y el diagnóstico de equipos de medida ToF (medidas basadas en el tiempo de retorno) y el programa de servicio "Fieldtool" para la configuración y el diagnóstico de caudalímetros Proline. El acceso a los caudalímetros Proline se realiza mediante una interfaz de servicio o la interfaz FXA 193. Contenido del paquete de software "ToF Tool – Fieldtool Package": <ul style="list-style-type: none"> <li>– Medios para la puesta en marcha, análisis de mantenimiento</li> <li>– Medios para configurar caudalímetros</li> <li>– Funciones de servicio</li> <li>– Medios para visualizar datos del proceso</li> <li>– Medios para la localización y reparación de fallos</li> <li>– Acceso a datos de verificación y actualización del software de simulación de caudal "Fieldcheck"</li> </ul> Póngase en contacto con el representante de Endress+Hauser para más información al respecto.	DXS10 - * * * * *
FieldCheck	Medidor / simulador para verificar caudalímetros de campo. Cuando se utiliza junto con el paquete de software "ToF Tool - Fieldtool Package", los resultados de las verificaciones pueden importarse a una base de datos, imprimirse y utilizarse para certificaciones oficiales. Póngase en contacto con el representante de Endress+Hauser para más información al respecto.	5009801

## 9 Localización y reparación de fallos

### 9.1 Instrucciones para la localización y reparación de fallos

Si durante la puesta en marcha del equipo o su funcionamiento se produce algún fallo, inicie siempre la localización del fallo utilizando la lista de comprobaciones indicada a continuación. Este procedimiento le llevará directamente a la causa del fallo y le indicará las medidas apropiadas para subsanarlo.

Comprobación del funcionamiento del indicador	
No aparece ninguna indicación y tampoco hay señales de salida.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la alimentación → Terminales 1, 2</li> <li>2. Compruebe el estado del fusible del equipo → página 156 85 a 260 VCA: fusión lenta 0,8 A / 250 V 20 a 55 VCA y 16 a 62 VCC: fusión lenta 2 A / 250 V</li> <li>3. Electrónica de medición defectuosa → Pedir recambio → página 150</li> </ol>
No aparece ninguna indicación, pero sí que hay señales de salida.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el conector del cable cinta está bien conectado con la placa de amplificación → página 150 y sigs.</li> <li>2. Módulo indicador defectuoso → Pedir recambios → página 150</li> <li>3. Electrónica de medición defectuosa → Pedir recambios → página 150</li> </ol>
Los textos están escritos en lengua extranjera.	Desconecte la alimentación. Presione las dos teclas   y active el equipo de medición. El texto del indicador aparecerá en inglés (lenguaje por defecto) y con contraste máximo.
Aparece un valor medido, pero las salidas de corriente o impulso no presentan ninguna señal	Electrónica de medición defectuosa → Pedir recambio → página 150



Aparecen mensajes de error en el indicador	
<p>Los errores que puedan producirse durante la puesta en marcha o mientras se realicen las operaciones de medida, se visualizan inmediatamente en el indicador. Los mensajes de error se indican con diversos símbolos. Dichos símbolos tienen los siguientes significados (ejemplo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipo de error: <b>S</b> = error de sistema, <b>P</b> = error de proceso</li> <li>– Tipo de mensaje de error: <b>!</b> = mensaje de fallo, <b>!</b> = mensaje de aviso</li> <li>– <b>TUBO VACÍO</b> = Tipo de error, p.ej., el tubo de medición está parcialmente o completamente vacío</li> <li>– <b>03:00:05</b> = duración de la situación de fallo (en horas, minutos y segundos)</li> <li>– <b>#401</b> = número de error</li> </ul> <p> ¡Atención!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vea también la información presentada en → página 78</li> <li>■ El sistema de medición interpreta las simulaciones y el modo de espera como errores de sistema pero los señala únicamente como mensajes de aviso en el indicador.</li> </ul>	
Número de error: Núm. 001 – 399 Núm. 501 – 699	Se ha producido un error de sistema (fallo del equipo) → página 137
Número de error: Núm. 401 – 499	Se ha producido un error de proceso (de aplicación) → página 146



Conexión defectuosa con el sistema de control	
No se puede establecer ninguna conexión entre el sistema de control y el equipo. Realice las siguientes comprobaciones:	
Tensión de alimentación Transmisor	Verifique la alimentación → Terminales 1/2
Fusible del equipo	Compruebe el estado del fusible del equipo → página 156 85 a 260 VCA: fusión lenta 0,8 A / 250 V 20 a 55 VCA y 16 a 62 V CC: fusión lenta 2 A / 250 V

Conexión del bus de campo	<p>PROFIBUS PA: Verifique la línea de datos Terminal 26 = PA + Terminal 27 = PA -</p> <p>PROFIBUS DP: Verifique la línea de datos Terminal 26 = B (RxD/TxD-P) Terminal 27 = A (RxD/TxD-N)</p>
---------------------------	---



<b>Conexión defectuosa con el sistema de control (continuación)</b>	
Conector de bus de campo (sólo PROFIBUS PA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verifique la asignación de pins / el conexionado</li> <li>■ Verifique la conexión entre conector y puerto del bus de campo El anillo de acoplamiento ¿está bien apretado?</li> </ul>
Tensión del bus de campo (sólo PROFIBUS PA)	Compruebe si hay una tensión mínima de 9 VCC en los terminales 26 / 27 Rango permitido: 9 a 32 VCC
Estructura de la red	Verifique si la longitud del bus de campo y el número de derivaciones son los permitidos
Corriente básica (sólo PROFIBUS PA)	¿Hay una corriente de base de por lo menos 11 mA?
Dirección de bus	Verifique la dirección de bus: asegúrese de que no hay asignaciones repetidas
Terminación de bus	¿Se ha terminado correctamente la red PROFIBUS? Cada segmento de bus tiene que terminarse siempre, en cada extremo, con un terminador de bus (uno al principio y otro al final). Si no, pueden aparecer interferencias en la comunicación.
Consumo, corriente de alimentación permitida (sólo PROFIBUS PA)	Compruebe el consumo de un segmento de bus: El consumo del segmento de bus considerado (= total de corrientes básicas de todos los usuarios de bus) no debe superar la corriente de alimentación máxima permitida para la fuente de alimentación del bus.



<b>Mensajes de error de sistema o proceso</b>	
Los errores de sistema o proceso, que puedan producirse durante la puesta en marcha o durante el funcionamiento del equipo, pueden visualizarse también en controladores del equipo por medio del programa operativo FieldCare.	



<b>Otros errores (sin mensajes de error)</b>	
Otros errores ocurridos	Diagnóstico y rectificación → página 148

## 9.2 Mensajes de error del sistema

¡El instrumento reconoce **siempre** los errores graves de sistema como “mensajes de fallo”, y los señala en el indicador mediante un símbolo de relámpago (⚡)! Los mensajes de fallo tienen un efecto inmediato sobre las entradas y salidas. Las simulaciones y el modo de espera, por otra parte, se clasifican e indican como “mensajes de aviso”.



¡Atención!

Si se produce un fallo grave, puede que tenga que devolver el caudalímetro al fabricante para su reparación. Tendrá que realizar entonces una serie de pasos importantes antes de enviar el caudalímetro a Endress+Hauser → página 159.

Adjunte siempre un formulario de “Declaración de contaminación” debidamente relleno. Puede encontrar un impreso de la “Declaración de contaminación” al final de este manual.



¡Nota!

- Los tipos de error enumerados a continuación corresponden a los ajustes de fábrica.
- Véase la información de la → página 78

### 9.2.1 Indicación del estado del equipo con el PROFIBUS DP/PA

#### Indicación en el programa operativo (transmisión acíclica de datos)

Se puede hacer una consulta sobre el estado del equipo utilizando un programa operativo (p. ej., el FieldCare):

Bloque funcional SUPERVISIÓN → SISTEMA → OPERACIÓN → CONDICIÓN ACTUAL SISTEMA

#### Indicación en el sistema maestro PROFIBUS (transmisión cíclica de datos)

Si los módulos EA o TOTAL están configurados para la transmisión cíclica de datos, el estado del equipo se codifica conforme a las especificaciones del Perfil PROFIBUS 3.0 y se transmite junto con el valor medido al máster PROFIBUS mediante el byte de calidad (byte 5). El byte de calidad se subdivide en los segmentos “estado de calidad”, “subestado de calidad” y “límites”.

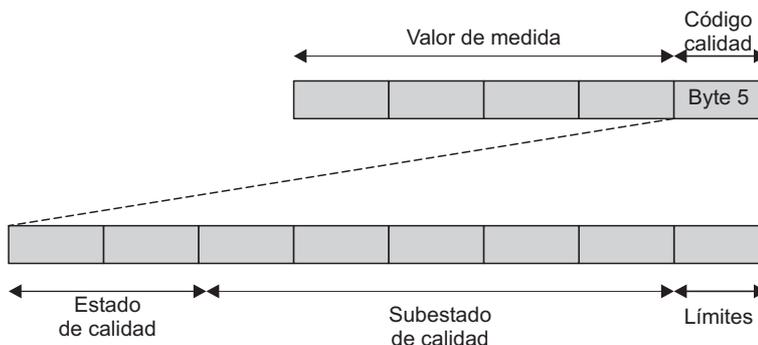


Fig. 68: Estructura del byte de calidad

El contenido del byte de calidad depende del comportamiento ante errores en el modo de alarma que se ha configurado en el bloque funcional Entrada Analógica o bloque funcional Totalizador correspondientes. En función del modo de alarma seleccionado en la función TIPO\_ALARMA, se transmite la siguiente información sobre el estado al máster mediante el byte de calidad:

- Selección en TIPO\_ALARMA → VALOR ALARMA:

Código calidad (HEX)	Estado calidad	Subestado calidad	Límites
0x48	UNCERTAIN	Serie de sustitución	OK
0x49			Bajo
0x4A			Alto

- Selección en TIPO\_ALARMAS → ÚLTIMO VALOR BUENO (ajuste de fábrica):

Si se disponía de un valor de salida válido antes de producirse el fallo:

Código calidad (HEX)	Estado calidad	Subestado calidad	Límites
0x44 0x45 0x46	UNCERTAIN	Último valor útil	OK Bajo Alto

Si no se disponía de un valor de salida válido antes de producirse el fallo:

Código calidad (HEX)	Estado calidad	Subestado calidad	Límites
0x4C 0x4D 0x4E	UNCERTAIN	Valor inicial	OK Bajo Alto

- Selección en TIPO\_ALARMAS → VALOR ERRÓNEO:

Para información sobre el estado, véase la tabla presentada en la sección siguiente.

## 9.2.2 Lista de mensajes de error de sistema

Nº	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
Símbolos que pueden aparecer en el indicador local: S = error de sistema † = mensaje de fallo (con incidencia sobre las entradas y salidas) ! = mensaje de aviso (sin incidencia sobre las entradas y salidas)							
<b>Núm. # 0xx → Error de hardware</b>							
001	S: FALLO CRÍTICO †: # 001	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Fallo de ROM / RAM	<i>Causa:</i> Error de ROM / RAM. Error al acceder a la memoria del programa (ROM) o a la memoria de acceso aleatoria (RAM) del procesador.  <i>Remedio:</i> Cambiar la placa de amplificación → página 152 y sigs.
011	S: EEPROM HW AMP. †: # 011	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Fallo de EEPROM amplificador	<i>Causa:</i> Amplificador con EEPROM defectuosa  <i>Remedio:</i> → página 152 y sigs.

N°	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
012	S: EEPROM SW AMP. #: # 012	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Datos de EEPROM amplificador incoherentes	<p><i>Causa:</i> Error al acceder a los datos de la EEPROM del amplificador del instrumento.</p> <p><i>Remedio:</i> Los bloques de datos de la EEPROM en los que se ha producido un error se indican en la función REPARACIÓN FALLO (No. 8047).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulse la tecla Intro para validar los errores en cuestión; los valores de parámetro erróneos se sustituyen automáticamente por los valores fijados en fábrica.</li> <li>2. Hay que reiniciar el equipo tras la eliminación de errores.</li> </ol> <p><i>Acceso:</i> SUPERVISIÓN → SISTEMA → OPERACIÓN → RESET SISTEMA (→ REINICIAR )</p>
031	S: DAT HW SENSOR #: # 031	0x10 0x11 0x12	BAD	Fallo del sensor	O.K. Bajo Alto	Fallo en S-DAT / S-DAT no insertado	<p><i>Causa:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El S-DAT es defectuoso.</li> <li>2. El S-DAT no está conectado con la placa de amplificación (falta).</li> </ol> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el S-DAT → página 150 y sigs. Revise el número del recambio para asegurarse que el nuevo DAT es compatible con la electrónica de medición.</li> <li>2. Conecte el S-DAT con la placa de amplificación.</li> </ol>
032	S: DAT SW SENSOR #: # 032	0x10 0x11 0x12	BAD	Fallo del sensor	O.K. Bajo Alto	Datos S-DAT inconsistentes	<p><i>Causa:</i> Error al acceder a los valores de calibración guardados en el S-DAT.</p> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el S-DAT está bien conectado con la placa de amplificación.</li> <li>2. Sustituya el S-DAT si es defectuoso. → página 150 y sigs. Antes de cambiar el DAT, asegúrese de que el nuevo DAT de recambio es compatible con la electrónica de medición. Revise: <ul style="list-style-type: none"> <li>– el número del juego de piezas de recambio</li> <li>– el código de revisión del hardware</li> </ul> </li> <li>3. Si es necesario, cambie las tarjetas electrónicas de medición. → página 150 y sigs.</li> </ol>
041	S: TRANSM. HW DAT #: # 041	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Fallo en el T-DAT	<p><i>Causa:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El T-DAT es defectuoso.</li> <li>2. El T-DAT no está conectado con la placa de amplificación (falta).</li> </ol> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el T-DAT. → página 150 y sigs. Revise el número del recambio para asegurarse que el nuevo DAT es compatible con la electrónica de medición.</li> <li>2. Conecte el T-DAT con la placa de amplificación.</li> </ol>

Nº	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
042	S: TRANSM. SW DAT f: # 042	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Datos del T-DAT inconsistentes	<p><i>Causa:</i> Error al acceder a los valores de calibración guardados en el T-DAT.</p> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe si el T-DAT está bien conectado con la placa de amplificación.</li> <li>2. Cambie el DAT si éste es defectuoso → página 150 y sigs. Antes de cambiar el DAT, verifique que el nuevo DAT de recambio es compatible con la electrónica de medición. Revise: <ul style="list-style-type: none"> <li>– el número del juego de piezas de recambio</li> <li>– el código de revisión del hardware</li> </ul> </li> <li>3. Si es necesario, cambie las tarjetas electrónicas de medición. → página 150 y sigs.</li> </ol>
061	S: HW F-CHIP f: # 061	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	F-CHIP defectuoso/sin conectar	<p><i>Causa:</i> F-Chip transmisor: – El F-Chip es defectuoso – No hay ningún F-Chip o no se ha conectado con la placa E/S.</p> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el F-CHIP. → página 150 y sigs.</li> <li>2. Conecte el F-CHIP con la placa E/S.</li> </ol>
Núm. # 1xx → Error de software							
101	S: ERROR GANANCIA AMP f: # 101	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Error en la ganancia del amplificador	<p><i>Causa:</i> Desviación de la ganancia con respecto a la de referencia es superior al 2%.</p> <p><i>Remedio:</i> Cambie la placa de amplificación → página 150 y sigs.</p>
121	S: COMPATIB.A/C f: # 121	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Amplificador y placa E/S sólo parcialmente compatibles	<p><i>Causa:</i> Las placas E/S y de amplificación son sólo parcialmente compatibles debido a que intervienen distintas versiones de software (capacidad funcional seguramente restringida).</p> <p> ¡Nota! – En el indicador aparece un mensaje de aviso durante sólo 30 segundos (listado en la función “Condición Previa Sistema”). – Esta situación puede producirse si se ha cambiado sólo una placa de electrónica; no puede disponerse de la operatividad ampliada del software. La capacidad funcional que se tenía anteriormente sigue estando operativa y se pueden realizar medidas.</p> <p><i>Remedio:</i> Hay que actualizar el software antiguo mediante el “ToF Tool - Fieldtool Package” para que corresponda a la versión de software requerida o reemplazar el módulo. → página 150 y sigs.</p>

N°	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
<b>No. # 2xx → Error en DAT/ninguna comunicación</b>							
205	S: CARGAR T-DAT !: # 205	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Fallo al guardar en T-DAT	<p><i>Causa:</i> Ha fallado la salvaguardia de datos en el T-DAT (bajada), o se ha producido un error al acceder a los valores de calibración guardados en el T-DAT (subida).</p> <p><i>Remedio:</i> 1. Compruebe si el T-DAT está bien conectado con la placa de amplificación. 2. Cambie el DAT si es defectuoso. → página 150 y sigs. Antes de cambiar el DAT, asegúrese de que el nuevo DAT de recambio es compatible con la electrónica de medición. Revise: – el número del juego de piezas de recambio – el código de revisión del hardware 3. Si es necesario, cambie las tarjetas electrónicas de medición. → página 150 y sigs.</p>
206	S: GUARDAR T-DAT !: # 206	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Fallo al restaurar T-DAT	<p><i>Causa:</i> Error de comunicación. No hay transmisión de datos entre el amplificador y la placa E/S o la transferencia interna de datos es defectuosa.</p> <p><i>Remedio:</i> Compruebe si se han insertado correctamente las tarjetas electrónicas en los soportes correspondientes → página 152 y sigs.</p>
261	S: COMUNICACIÓN I/O #: # 261	0x18 0x19 0x1A	BAD	No hay comunicación	O.K. Bajo Alto	Fallo en la comunicación	<p><i>Causa:</i> Error de comunicación. No hay transmisión de datos entre el amplificador y la placa E/S o la transferencia interna de datos es defectuosa.</p> <p><i>Remedio:</i> Compruebe si se han insertado correctamente las tarjetas electrónicas en los soportes correspondientes → página 152 y sigs.</p>
<b>Núm. # 3xx → Límites del sistema excedidos</b>							
321	S: TOL. CORR. BOBINA #: # 321	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Corriente de bobina fuera de tolerancia	<p><i>Causa:</i> La corriente de la bobina del sensor se encuentra fuera del rango de tolerancia.</p> <p><i>Remedio:</i> 1. Versión remota: desconecte la fuente de alimentación antes de conectar o desconectar el cable de las bobinas (terminales 41/42) → página 53 y sigs. 2. Versión remota: Desconecte la alimentación y revise el conexionado de los terminales 41/42 → página 53 y sigs. 3. Desconecte la alimentación y revise los conectores del cable de las bobinas. 4. Si es necesario, cambie las tarjetas electrónicas de medición → página 152</p>

Nº	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
339 a 342	S: MEM.SAL.CORR n !: # 339 a 342	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Memoria temporal sin limpiar	<p><i>Causa:</i> Las cantidades de caudal almacenadas en la memoria temporal (modo de medida de caudal pulsante) no pudieron borrarse o sacarse en el período de 60 segundos.</p> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el ajuste de los límites superior o inferior según lo que sea pertinente.</li> <li>2. Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente.</li> </ol>
343 a 346	S: MEM.FREC. n !: # 343 a 346	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Memoria temporal sin limpiar	<p><i>Recomendación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configure la respuesta de la salida ante fallos seleccionando la opción VALOR ACTUAL para que pueda limpiarse la memoria temporal.</li> <li>– Limpie la memoria temporal siguiendo el procedimiento descrito en el punto 1.</li> </ul>
347 a 350	S: MEM. IMPULSO n !: # 347 a 350	0x0F	BAD	Fallo del equipo	Constante	Memoria temporal sin limpiar	<p><i>Causa:</i> Las cantidades de caudal almacenadas en la memoria temporal (modo de medida de caudal pulsante) no pudieron borrarse o sacarse en el período de 60 segundos.</p> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente el ajuste de la ponderación de impulsos</li> <li>2. Aumente la frecuencia máx. de impulsos si el totalizador puede aceptar un número mayor de impulsos.</li> <li>3. Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente.</li> </ol> <p><i>Recomendación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Configure la respuesta de la salida ante fallos seleccionando la opción VALOR ACTUAL para que pueda limpiarse la memoria temporal.</li> <li>– Limpie la memoria temporal siguiendo el procedimiento descrito en el punto 1.</li> </ul>
351 a 354	S: RANGO CORRIENTE n !: # 351 a 354	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN	Violación rango unidad física	O.K. Bajo Alto	Caudal fuera del rango	<p><i>Causa:</i> Salida de corriente: el valor nominal del caudal cae fuera de los límites establecidos.</p> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el ajuste de los límites superior o inferior según lo que sea pertinente.</li> <li>2. Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente.</li> </ol>
355 a 358	S: RANGO DE FREC. n !: # 355 a 358	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN	Violación rango unidad física	O.K. Bajo Alto	Caudal fuera del rango.	<p><i>Causa:</i> Salida de frecuencia: el valor nominal del caudal cae fuera de los límites establecidos.</p> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambie el ajuste de los límites superior o inferior según lo que sea pertinente.</li> <li>2. Aumente o reduzca el caudal según lo que sea pertinente.</li> </ol>

N°	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
359 a 362	S: RANGO IMPULSO !: # 359 a 362	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN	Violación rango unidad física	O.K. Bajo Alto	Caudal fuera del rango.	<p><i>Causa:</i> Salida de impulso: la frecuencia de la salida de impulso cae fuera del rango establecido.</p> <p><i>Remedio:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente el ajuste de la ponderación de impulsos</li> <li>2. Cuando seleccione el ancho de impulso, escoja un valor que pueda ser todavía procesado por un contador externo conectado al equipo (por ejemplo, un contador mecánico, un PLC, etc.).</li> </ol> <p>Determinación del ancho de impulso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Variante 1: introduzca el tiempo mínimo que ha de durar un impulso en el contador conectado para que éste pueda registrarlo.</li> <li>– Variante 2: introduzca la frecuencia máxima (del impulso), que sería la mitad del “valor recíproco” del tiempo durante el cual ha de encontrarse un impulso en el contador conectado para que éste pueda registrarlo.</li> </ul> <p>Ejemplo: La frecuencia de entrada máxima del contador conectado es de 10 Hz. La anchura / duración del impulso a introducir es:</p> $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ <p>3. Reduzca el caudal.</p>
<b>Núm. # 5xx → Error de aplicación</b>							
501	S: ACTUALIZ. SW ACT. (SW.-UPDATE ACT.) !: # 501	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN	Serie de substitución (Sustituto de estado alarma)	O.K. Bajo Alto	Se está cargando el nuevo software de amplificación	<p><i>Causa:</i> Se está cargando la nueva versión del software de comunicación o del amplificador. No se pueden realizar ahora otras funciones.</p> <p><i>Remedio:</i> Espere hasta que finalice el proceso de carga. El equipo se reiniciará automáticamente.</p>
502	S: CARGA/DESCARGA ACT. !: # 502	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN	Serie de substitución (Sustituto de estado alarma)	O.K. Bajo Alto	Se ha activado la carga/descarga de datos del equipo	<p><i>Causa:</i> Carga o descarga de datos del equipo activada por el programa de configuración. No se pueden realizar ahora otras funciones.</p> <p><i>Remedio:</i> Espere hasta que finalice el proceso.</p>
571	P: DOSIF. EN MARCHA !: # 571	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Dosif. en marcha	<p><i>Causa:</i> Se ha iniciado y se está ejecutando la dosificación (válvulas están abiertas)</p> <p><i>Remedio:</i> No hay que hacer nada (hay algunas funciones que no deben activarse durante el proceso de dosificación).</p>

a0004437

Nº	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
572	P: ESPERA DOSIF. !: # 572	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Espera dosificación	<p><i>Causa:</i> Se ha interrumpido el proceso de dosificación (válvulas cerradas)</p> <p><i>Remedio:</i> Utilice uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ PROFIBUS DP/PA</li> <li>■ Indicador local: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continúe con la dosificación con "SEGUIR" (GO ON).</li> <li>- Interrumpa la dosificación con "STOP".</li> </ul> </li> </ul>
<b>Núm. # 6xx Æ Modo de simulación activo</b>							
601	S: MODO DE ESPERA ! # 601	0x53	UNCERTAIN	Conversión imprecisa sensor (valor medido proporcionado por sensor es impreciso)	Constante	Modo de espera activado	<p><i>Causa:</i> Se ha activado el modo de espera.</p> <p> ¡Nota! Este mensaje tiene la prioridad máxima en cuanto a visualización.</p> <p><i>Remedio:</i> Desactive el modo de espera.</p> <p><i>Acceso:</i> FUNCIONES BÁSICAS → PARÁMETROS SISTEMA → CONFIGURACIÓN → MODO DE ESPERA (→ OFF)</p>
611 a 614	S: SIM. SAL. CORR. n !: # 611 a 614	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Simulación ES activada	<p><i>Causa:</i> Se ha activado la simulación de salida de corriente</p> <p><i>Remedio:</i> Desactive la simulación.</p>
621 a 624	S: SIM. SAL. FREC. n !: # 621 a 624	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Simulación ES activada	<p><i>Causa:</i> Se ha activado la simulación de salida de frecuencia.</p> <p><i>Remedio:</i> Desactive la simulación.</p>
631 a 634	S: SIM. IMPULSO n !: # 631 a 634	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Simulación ES activada	<p><i>Causa:</i> Se ha activado la simulación de la salida de impulso</p> <p><i>Remedio:</i> Desactive la simulación.</p>
641 a 644	S: SIM. SAL. ESTA. n !: # 641 a 644	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Simulación ES activada	<p><i>Causa:</i> Se ha activado la simulación de salida de estado</p> <p><i>Remedio:</i> Desactive la simulación.</p>
651 a 654	S: SIM. RELÉ n !: # 651 a 654	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Simulación ES activada	<p><i>Causa:</i> Se ha activado la simulación de salida de relé</p> <p><i>Remedio:</i> Desactive la simulación.</p>
671 a 674	S: SIM. ENT. ESTA. n !: # 671 a 674	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Simulación ES activada	<p><i>Causa:</i> Se ha activado la simulación de la salida de estado</p> <p><i>Remedio:</i> Desactive la simulación.</p>

N°	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
691	S: SIM. MODO ALARMA !: # 691	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN	Serie de substitución (Sustituto de estado alarma)	O.K. Bajo Alto	Simulación del modo alarma activada	<i>Causa:</i> Se ha activado la simulación del modo de alarma (salidas). <i>Remedio:</i> Desactive la simulación. <i>Acceso:</i> SUPERVISIÓN → SISTEMA → OPERACIÓN → SIM. MODO ALARMA (→ OFF)
692	S: SIM. MEDICIÓN !: # 692	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN	Valor simulado (valor especificado manual- mente)	O.K. Bajo Alto	Simulación medición activada	<i>Causa:</i> Se ha activado la simulación del valor medido. <i>Remedio:</i> Desactive la simulación. <i>Acceso:</i> SUPERVISIÓN → SISTEMA → OPERACIÓN → SIM. MEDICIÓN (→ OFF)
698	S: TEST EQUIP.ACT. (DEV. TEST ACT.) !: # 698	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN	Valor simulado (valor especificado manual- mente)	O.K. Bajo Alto	Test equipo mediante Fieldcheck activado	<i>Causa:</i> Se está verificando en campo el funcionamiento del equipo mediante el software de verificación y simulación.

## 9.3 Mensajes de error de proceso



¡Nota!

Véase también la información indicada en → página 78 y página 149.

### 9.3.1 Visualización del estado del equipo con PROFIBUS DP/PA

Para más información, consulte → página 137.

### 9.3.2 Lista de mensajes de error de proceso

N°	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
P = error de Proceso † = Mensaje de fallo (con incidencia sobre las entradas y salidas) ! = Mensaje de aviso (sin incidencia sobre las entradas y salidas)							
401	P: TUBO VACÍO †: # 401	0x03	BAD	No específico (estado inestable)	Constante	Detectado tubo vacío	<b>Causa:</b> El tubo de medición está vacío o parcialmente lleno. <b>Remedio:</b> 1. Revise las condiciones del proceso de la planta. 2. Llene el tubo de medición.
461	P: ADJ N. OK !: # 461	0x40 0x41 0x42	UNCERT AIN	No específico (estado inestable)	O.K. Bajo Alto	Calibración DTV imposible	<b>Causa:</b> La calibración DTV/DEA no puede efectuarse debido a que la conductividad del líquido es demasiado grande o pequeña. <b>Remedio:</b> La función DTV no puede utilizarse con líquidos de estas características.
463	P: LLENO = VACÍO †: # 463	0x40 0x41 0x42	UNCERT AIN	No específico (estado inestable)	O.K. Bajo Alto	Calibración DTV incorrecta	<b>Causa:</b> Los valores de la calibración DTV son los mismos cuando el tubo está lleno y cuando está vacío, por lo que son incorrectos. <b>Remedio:</b> Repita la calibración DTV y asegúrese de que utiliza el procedimiento correcto → página 129.
471	P: > TIEMPO DOSIF. †: # 471	0x00 0x01 0x02	BAD	No específico (estado inestable)	O.K. Bajo Alto	Tiempo de dosificación	<b>Causa:</b> Se ha excedido el tiempo de dosificación permitido. <b>Remedio:</b> 1. Aumente el caudal. 2. Revise las válvulas (apertura). 3. Ajuste el tiempo a la cantidad de dosificación modificada.

N°	Mensaje estado equipo (indicador local)	Estado valor medido PROFIBUS				Mensaje diagnóstico ampliado en máster PROFIBUS	Causa / Remedio
		Código calidad (HEX) Estado valor medido	Estado calidad	Subestado calidad	Límites		
472	P: >> CANTIDAD DOSIF. !/: # 472	0x00 0x01 0x02	BAD	No específico (estado inestable)	O.K. Bajo Alto	Cantidad de dosificación	<p><i>Causa:</i> La calibración DTV no puede efectuarse debido a que la conductividad del líquido es demasiado pequeña o grande.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosificación insuficiente: No se ha alcanzado la cantidad mínima permitida.</li> <li>- Sobredosificación: Se ha excedido la cantidad de dosificación máxima permitida.</li> </ul> <p><i>Remedio:</i> Dosificación insuficiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente la cantidad fija de corrección.</li> <li>2. Si varía la cantidad de dosificación, debe ajustar la cantidad mínima de dosificación.</li> </ol> <p>Sobredosificación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduzca la cantidad fija de corrección.</li> <li>2. Si varía la cantidad de dosificación, debe ajustar la cantidad máxima de dosificación.</li> </ol>
473	P: NOTA PROGRESO !/: # 473	0x80	GOOD	O.K.	O.K.	Nota sobre la marcha del proceso	<p><i>Causa:</i> El proceso de llenado finalizará dentro de poco. El proceso de llenado en ejecución ha alcanzado el punto de cantidad de dosificación establecido para la emisión de un mensaje de aviso.</p> <p><i>Remedio:</i> No hay que hacer nada (en todo caso, si es necesario, prepare el reemplazo del depósito).</p>
474	P: CAUDAL MÁX. !/: # 474	0x00 0x01 0x02	BAD	No específico (estado inestable)	O.K. Bajo Alto	Caudal	<p><i>Causa:</i> Se ha excedido el valor máximo introducido para el caudal.</p> <p><i>Remedio:</i> Reduzca el caudal.</p>

## 9.4 Errores de proceso sin mensajes

Síntomas	Rectificación
 ¡Nota! Es posible que tenga que modificar o corregir los ajustes de algunas funciones de la matriz para corregir estos fallos. Las funciones que se indican a continuación, como, por ejemplo, CONSTANTE TIEMPO INDICADOR, se describen detalladamente en el manual "Descripción de las funciones del equipo".	
Los valores de caudal son negativos a pesar de que el líquido fluye en la tubería en dirección positiva.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Versión remota:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Desconecte la alimentación y verifique el conexionado → página 53 y sigs.</li> <li>Si es necesario, intercambie las conexiones de los terminales 41 y 42</li> </ul> </li> <li>Cambie entonces también el ajuste en la función "DIRECCIÓN INSTALACIÓN SENSOR"</li> </ol>
El valor de medida indicado fluctúa a pesar de que el caudal es constante.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Revise la puesta a tierra y la compensación de potencial. → página 65 y sigs.</li> <li>Compruebe si hay burbujas de gas en el líquido.</li> <li>Función CONSTANTE TIEMPO → Aumente el valor (→ SALIDAS/SALIDA DE CORRIENTE/CONFIGURACIÓN)</li> <li>Función CONSTANTE TIEMPO INDICADOR → Aumente el valor (→ INDICACIÓN/CONTROL/CONFIGURACIÓN BÁSICA)</li> </ol>
El valor medido indicado o la señal de salida del valor medido fluctúan, p.ej., debido al uso de una bomba alternativa, peristáltica, de accionamiento neumático u otra bomba de características similares.	Realice la Configuración Rápida "Caudal Pulsante" (factible sólo si dispone de una salida de impulso/frecuencia) → página 92 Si el problema persiste a pesar de tomar estas medidas, tendrá que instalar un amortiguador de pulsaciones entre la bomba y el equipo de medición.
Hay diferencias entre los valores del totalizador interno del caudalímetro y los de un equipo de medida externo.	Esto se debe principalmente a la existencia de un flujo en sentido inverso debido a que la salida de impulso no puede hacer sustracciones en los modos de medida STANDARD o SIMETRÍA. Este problema puede resolverse de la forma siguiente: Permita la circulación en los dos sentidos. Seleccione CAUDAL PULSANTE en la función MODO DE MEDIDA para a la salida de impulso en cuestión.
El indicador presenta valores medidos a pesar de que el líquido se encuentra en reposo y el tubo de medición está lleno.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Revise la puesta a tierra y la compensación de potencial. → página 65 y sigs.</li> <li>Compruebe si hay burbujas de gas en el líquido.</li> <li>Active la función VALOR ON CAUDAL RESIDUAL, es decir, introduzca un valor o incremente el valor que controla el caudal residual (→ FUNCIONES BÁSICAS / PARÁMETROS PROCESO / CONFIGURACIÓN).</li> </ol>
El indicador visualiza valores medidos a pesar de que el tubo de medición está vacío.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Realice un ajuste de tubo vacío/lleño y active seguidamente la Detección Tubo Vacío → página 129</li> <li>Versión remota: Revise los terminales del cable de DTV → página 53</li> <li>Llene el tubo de medición.</li> </ol>
La señal de la salida de corriente es constantemente de 4 mA, independientemente de cual sea la señal de caudal.	Valor de corrimiento demasiado alto: Reduzca el valor correspondiente en la función VALOR ON CAUDAL RESIDUAL.
El error no puede corregirse o se ha producido un error distinto a los descritos anteriormente. En tal caso, póngase en contacto con el servicio técnico de Endress+Hauser que le atiende habitualmente.	Dispone de las siguientes opciones para resolver problemas de este tipo: <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>■ Recurrir a los servicios de un técnico de Endress+Hauser</b>                Si decide ponerse en contacto con la organización de servicios de E+H para que le envíen un técnico, tenga, por favor, la siguiente información a mano:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción resumida del fallo</li> <li>Especificaciones de la placa de identificación: código de pedido, número de serie → página 11 y sigs.</li> </ul> </li> <li> <b>■ Devolver el equipo a Endress+Hauser</b>                Debe seguir un procedimiento indispensable antes de enviar un caudalímetro a E+H para su reparación o calibración. → página 159                Adjunte siempre un formulario de "Declaración de contaminación" debidamente rellenado. Encontrará una copia impresa de dicho formulario al final de este manual.             </li> <li> <b>■ Sustituir la electrónica del transmisor</b>                La electrónica de medición tiene componentes defectuosos → Pida los recambios → página 150             </li> </ul>

## 9.5 Modo de alarma de las salidas



¡Nota!

El modo de alarma de las salidas de corriente, impulso y frecuencia puede adaptarse a las necesidades del usuario mediante distintas funciones de la matriz de funciones. Puede encontrar información detallada sobre el procedimiento requerido en el manual “Descripción de las funciones del equipo”.

Puede utilizar el modo de espera para poner las señales de las salidas de corriente, impulso y frecuencia a los valores de reposo correspondientes, o poner mediante el fieldbus el valor de medida transmitido a “0”, cuando, por ejemplo, tiene que interrumpir la medida mientras se limpia una tubería. Esta función tiene prioridad sobre todas las demás funciones del equipo; se suprimen, por ejemplo, las simulaciones.

Modo de alarma de las salidas		
	Se ha producido un error de sistema/proceso	Se ha activado el modo de espera.
¡Atención! Los errores de sistema o proceso definidos como “mensajes de aviso” no tienen ningún efecto sobre las entradas y salidas. Véase la información de la → página 78		
Salida de corriente	<b>CORRIENTE MÍN.</b> La salida de corriente asumirá el valor más pequeño asignado a la señal de alarma según el ajuste seleccionado en la función SALIDA CORRIENTE (véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”). <b>CORRIENTE MÁX</b> La salida de corriente asumirá el valor más elevado asignado a la señal de alarma según el ajuste seleccionado en la función SALIDA CORRIENTE (véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”). <b>ÚLTIMO VALOR</b> La salida proporciona el último valor válido antes de producirse el fallo. <b>VALOR ACTUAL</b> Se ignora el fallo, es decir, la salida proporciona de forma usual el valor medido en base a las medidas de caudal que sigue haciendo el equipo.	La señal de salida corresponde a “caudal nulo”
Salida de impulso	<b>VALOR REPOSO</b> Señal de salida → ningún impulso <b>ÚLTIMO VALOR</b> La salida proporciona el último valor válido antes de producirse el fallo. <b>VALOR ACTUAL</b> Se ignora el fallo, es decir, la salida proporciona de forma usual el valor medido en base a las medidas de caudal que sigue haciendo el equipo.	La señal de salida corresponde a “caudal nulo”
Salida de frecuencia	<b>VALOR REPOSO</b> Señal de salida → 0 Hz <b>NIVEL ALARMA</b> La salida proporciona la frecuencia especificada en la función VALOR ALARMA. <b>ÚLTIMO VALOR</b> La salida proporciona el último valor válido antes de producirse el fallo. <b>VALOR ACTUAL</b> Se ignora el fallo, es decir, la salida proporciona de forma usual el valor medido en base a las medidas de caudal que sigue haciendo el equipo.	La señal de salida corresponde a “caudal nulo”
Salida de relé	En caso de producirse un error o un fallo de alimentación: relé → se desexcitan  En el manual “Descripción de las funciones del equipo” puede encontrar información detallada sobre la respuesta de conmutación de los relés en distintos casos, como en los de mensaje de error, dirección del caudal, DTV, valores límite, etc.	Ningún efecto sobre la salida de estado
PROFIBUS	→ página 137	-

## 9.6 Piezas de recambio

La sección anterior contiene una guía detallada para la localización y reparación de fallos  
→ página 135 y sigs.

El equipo de medición ofrece también ayuda adicional por medio de mensajes de error y de autodiagnóstico.

La rectificación de los fallos puede implicar la sustitución de componentes defectuosos por piezas de recambio verificadas. La figura de abajo ilustra la gama de piezas de recambio disponibles.



¡Nota!

Puede pedir directamente cualquier pieza de recambio a la oficina de Endress+Hauser que le atiende habitualmente. Sólo tiene que indicar para ello el número de serie impreso en la placa de identificación del transmisor → página 11

Los recambios se suministran siempre conjuntados en juegos de piezas que se componen de:

- la propia pieza de recambio
- piezas adicionales, elementos pequeños (tornillos, etc.)
- las instrucciones de montaje
- el envoltorio

### 9.6.1 PROFIBUS DP

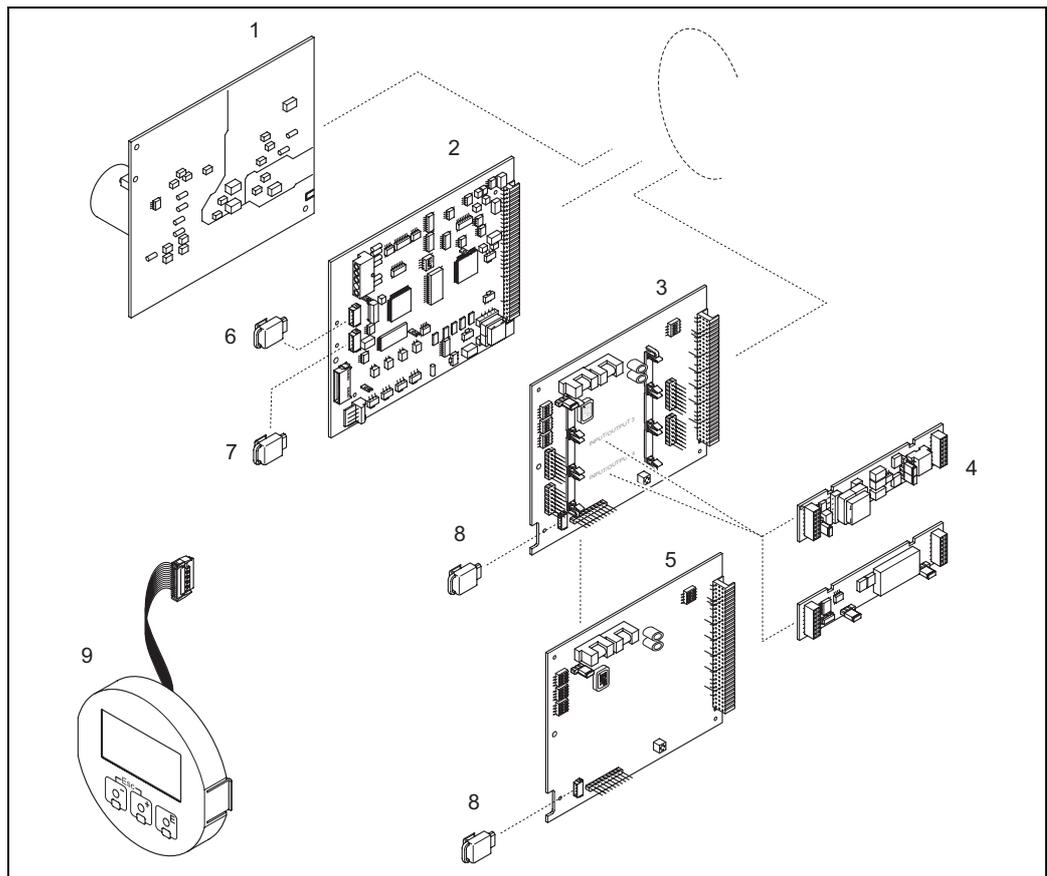


Fig. 69: Piezas de recambio para transmisores PROFIBUS DP (cabezal de campo y caja de montaje mural)

- 1 Placa de alimentación (85 a 260 V CA, 20 a 55 V CA, 16 a 62 V CC)
- 2 Placa de amplificación
- 3 Placa E/S (módulo COM), asignación flexible
- 4 Submódulos enchufables de entrada/salida; estructura de pedido → página 132
- 5 Placa E/S (módulo COM), asignación permanente
- 6 S-DAT (dispositivo para guardar datos del sensor)
- 7 T-DAT (dispositivo para guardar datos del transmisor)
- 8 F-CHIP (chip de funciones para software opcional)
- 9 Módulo indicador

## 9.6.2 PROFIBUS PA

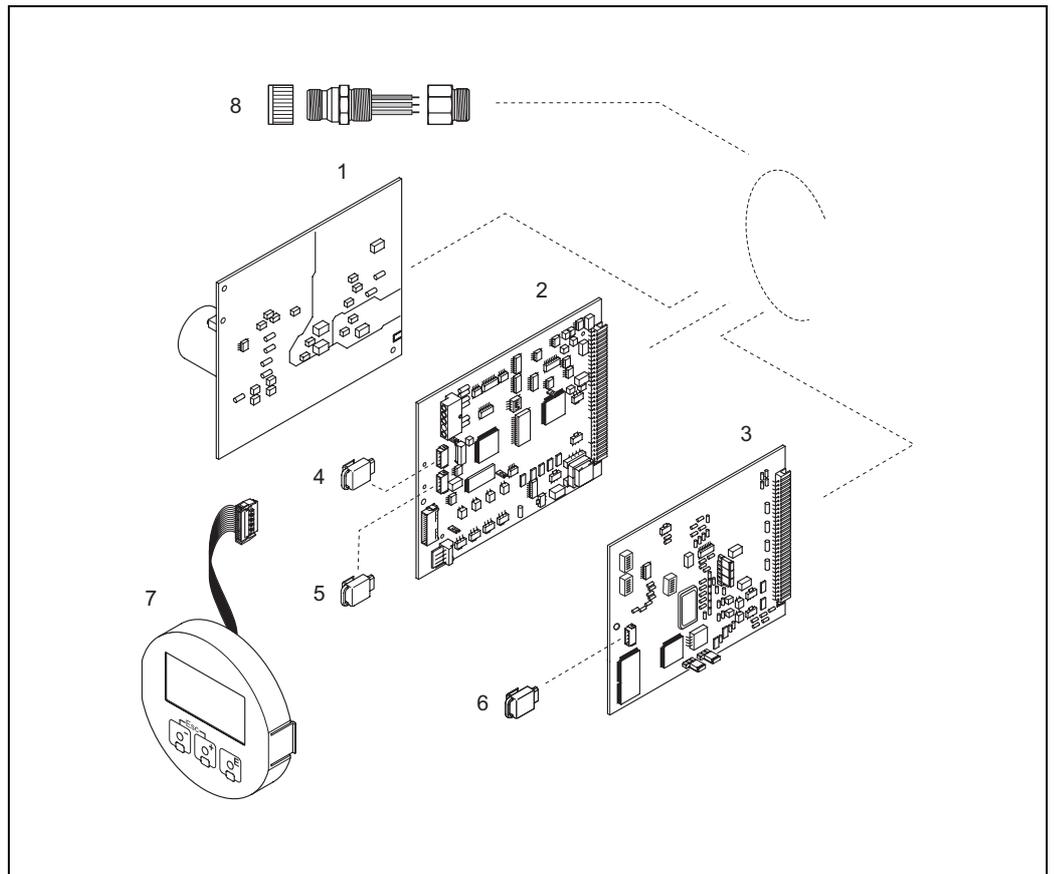


Fig. 70: Piezas de recambio transmisores PROFIBUS PA (cabezal de campo y caja de montaje mural)

- 1 Placa de alimentación (85 a 260 V CA, 20 a 55 V CA, 16 a 62 V CC)
- 2 Placa de amplificación
- 3 Placa E/S (módulo COM), asignación permanente
- 4 S-DAT (dispositivo para guardar datos del sensor)
- 5 T-DAT (dispositivo para guardar datos del transmisor)
- 6 F-CHIP (chip de funciones para software opcional)
- 7 Módulo indicador
- 8 Conector de bus de campo compuesto de cubierta de protección, conector, adaptador PG 13.5/M20.5 (sólo para PROFIBUS PA, Núm. pedido 50098037)

### 9.6.3 Extracción e instalación de las placas de circuitos impresos

#### Cabezal de campo



¡Peligro!

- Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de que levante la tapa del compartimento de la electrónica.
- Riesgo de que se dañen componentes electrónicos (protección ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o disminuir su operabilidad. Escoja para la reparación un lugar que presente una superficie de trabajo conectada a tierra y preparada para dispositivos sensibles electrostáticamente
- Si no está seguro de que se mantenga la rigidez dieléctrica del equipo al realizar los pasos siguientes, deberá efectuarse una inspección apropiada conforme a las especificaciones del fabricante.
- Cuando vaya a conectar un equipo con certificación Ex, consulte las notas y los diagramas indicados en el manual suplementario dedicado exclusivamente a las versiones Ex.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

Instalación y extracción de las placas de circuitos impresos → Fig. 71:

1. Desatornille la tapa del compartimento de la electrónica del cabezal transmisor.
2. Extraiga el indicador local (1) de la forma siguiente:
  - Presione los enganches laterales (1.1) y extraiga el módulo indicador.
  - Desconecte de la placa de amplificación el cable cinta (1.2) del módulo indicador.
3. Desenrosque los tornillos y saque la tapa (2) del compartimento de la electrónica.
4. Extraiga la placa de alimentación (4) y la placa E/S (6):  
Inserte una clavija delgada en el orificio (3) previsto para este fin y extraiga la placa del soporte.
5. Extraiga los submódulos (6.2, sólo equipos con placa E/S convertible):  
No se requiere ninguna herramienta para separar los submódulos (entradas/salidas) de la placa E/S. Su instalación no requiere tampoco ninguna herramienta.



¡Atención!

Sólo están permitidas determinadas combinaciones de submódulos sobre la placa E/S → página 58.

Los distintos slots están provistos de una marca y corresponden a determinados terminales del compartimento de conexiones del transmisor:

- Slot de entrada/salida “INPUT / OUTPUT 3” = terminales 22/23
- Slot de entrada/salida “INPUT / OUTPUT 4” = terminales 20/21

6. Extraiga la placa de amplificación (5):
  - Desconecte el conector del cable de señal del electrodo (5.1) así como el S-DAT (5.3) de la placa.
  - Afloje la fijación del conector del cable de corriente de las bobinas (5.2) y separe cuidadosamente el conector de la placa, es decir, sin moverlo de un lado a otro.
  - Inserte una clavija delgada en el orificio (3) previsto para este fin y extraiga la placa del soporte.
7. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

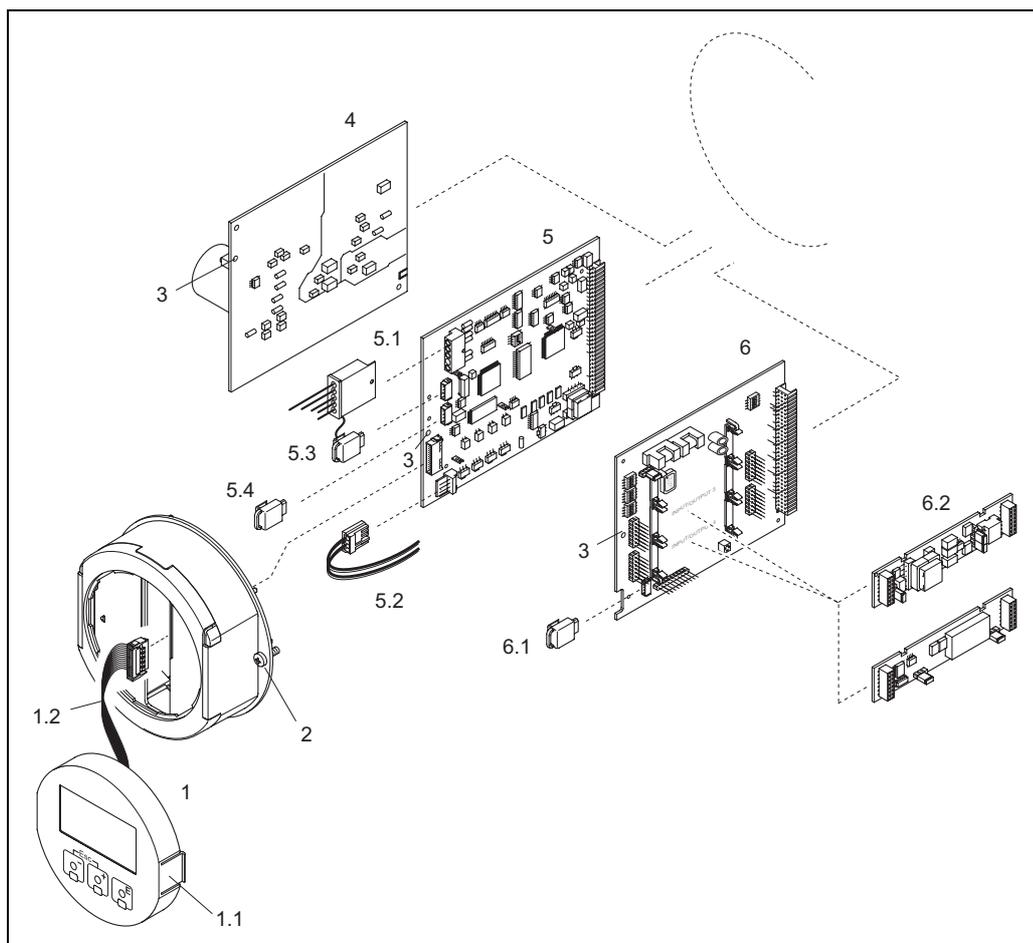


Fig. 71: Cabezal de campo: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos

- 1 Indicador local
- 1.1 Enganche
- 1.2 Cable cinta (módulo indicador)
- 2 Tornillos de la tapa del compartimento de la electrónica
- 3 Abertura para instalar/extraer las placas
- 4 Placa de alimentación
- 5 Placa de amplificación
- 5.1 Cable de señales del electrodo (sensor)
- 5.2 Cable de corriente de las bobinas (sensor)
- 5.3 S-DAT (dispositivo para guardar datos del sensor)
- 5.4 T-DAT (dispositivo para guardar datos del transmisor)
- 6 Placa E/S (asignación flexible)
- 6.1 F-Chip (chip de funciones para software opcional)
- 6.2 Submódulos enchufables (salidas de corriente, impulso/frecuencia y relé)

**Caja de montaje mural:****¡Peligro!**

- Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de que levante la tapa del compartimento de la electrónica.
- Riesgo de que se dañen componentes electrónicos (protección ESD). La electricidad estática puede dañar los componentes electrónicos o disminuir su operabilidad. ¡Trabaje en un lugar con una superficie de trabajo conectada a tierra y preparada especialmente para manejar equipos electrostáticamente muy sensibles!
- Si no está seguro de que se mantenga la rigidez dieléctrica del equipo al realizar los pasos siguientes, deberá efectuarse una inspección apropiada conforme a las especificaciones del fabricante.
- Cuando vaya a conectar un equipo con certificación Ex, consulte las notas y los diagramas indicados en el manual suplementario dedicado exclusivamente a las versiones Ex.

**¡Atención!**

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

Instalación y extracción de las placas de circuitos impresos → Fig. 72: caja de montaje mural

1. Saque los tornillos y abra la tapa con bisagra (1) del cabezal.
2. Saque los tornillos que sujetan el módulo de la electrónica (2). Levante el módulo de la electrónica y extráigalo tanto como pueda de la caja de montaje mural.
3. Desconecte los siguientes cables de la placa de amplificación (7):
  - Conector del cable de señales del electrodo (7.1), incluye el S-DAT (7.3)
  - Conector del cable de corriente de las bobinas (7.2):  
Afloje la fijación del conector y separe cuidadosamente el conector de la placa, es decir, sin moverlo de un lado a otro.
  - Conector del cable cinta (3) del módulo indicador
4. Extraiga la tapa (4) del compartimento de la electrónica tras aflojar los tornillos.
5. Extraiga las placas (6, 7, 8):  
(5) Inserte una clavija delgada en el orificio previsto para este fin y extraiga la placa del soporte.
6. Extracción de los submódulos (8.2, sólo equipos de medida dotados con placas E/S convertibles): no se requiere ninguna herramienta para separar los submódulos (entradas/salidas) de la placa E/S. Su instalación no requiere tampoco ninguna herramienta.

**¡Atención!**

Sólo están permitidas determinadas combinaciones de submódulos sobre la placa E/S → página 58.

Los distintos slots están provistos de una marca y corresponden a determinados terminales del compartimento de conexiones del transmisor:

Slot de entrada/salida “INPUT / OUTPUT 3” = terminales 22/23

Slot de entrada/salida “INPUT / OUTPUT 4” = terminales 20/21

7. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.

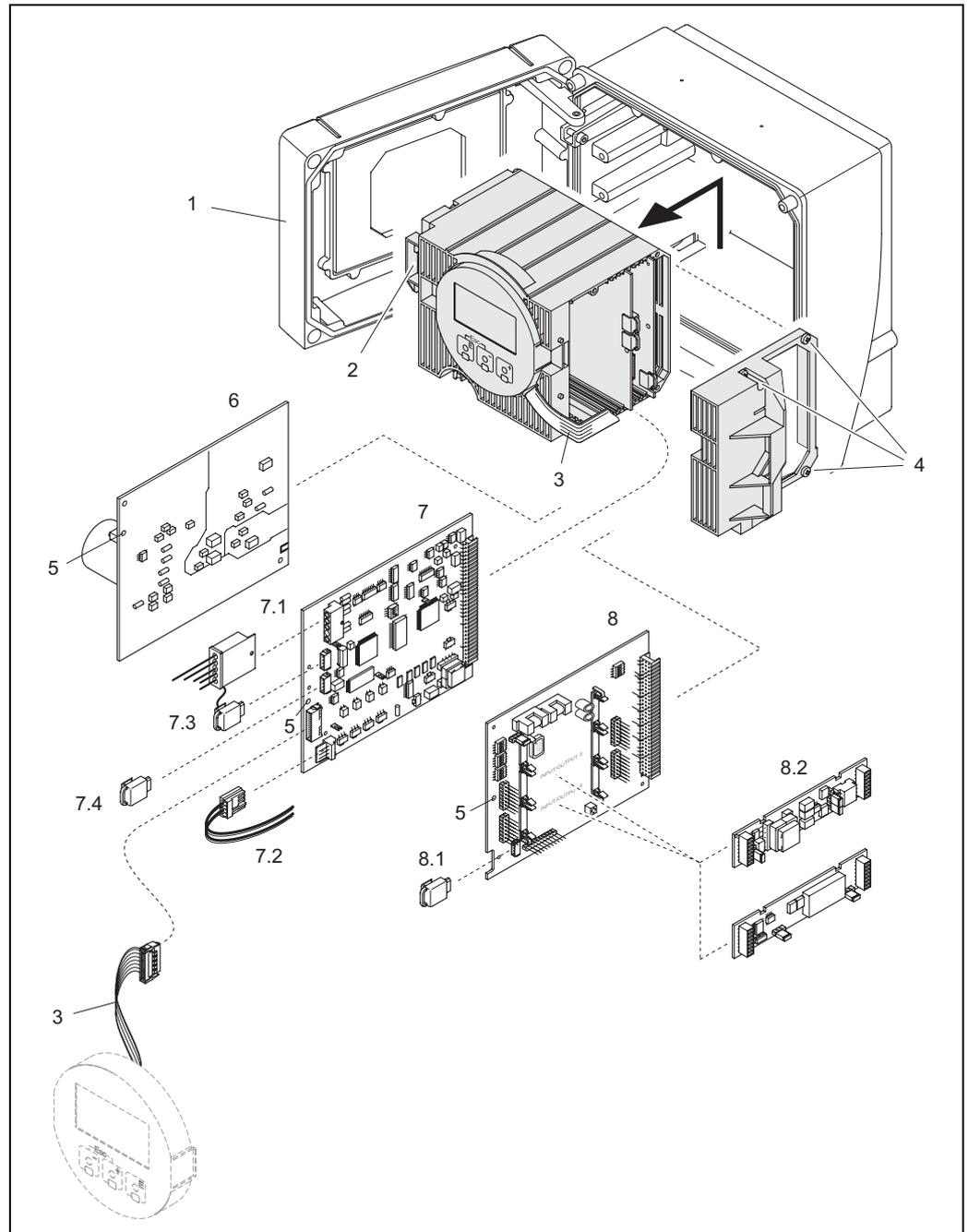


Fig. 72: Caja de montaje mural: extracción e instalación de las placas de circuitos impresos

- 1 Tapa de la caja
- 2 Módulo de la electrónica
- 3 Cable cinta (módulo indicador)
- 4 Tornillos de la tapa del compartimento de la electrónica
- 5 Abertura para instalar/extraer las placas
- 6 Placa de alimentación
- 7 Placa de amplificación
- 7.1 Cable de señales del electrodo (sensor)
- 7.2 Cable de corriente de las bobinas (sensor)
- 7.3 S-DAT (dispositivo para guardar datos del sensor)
- 7.4 T-DAT (dispositivo para guardar datos del transmisor)
- 8 Placa E/S (asignación flexible)
- 8.1 F-Chip (chip de funciones para software opcional)
- 8.2 Submódulos enchufables (salidas de corriente, impulso/frecuencia y relé)

### 9.6.4 Sustitución del fusible del equipo



¡Peligro!

Riesgo de descargas eléctricas. Los componentes que se encuentran al descubierto soportan tensiones peligrosas. Asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada antes de que levante la tapa del compartimento de la electrónica.

El fusible principal se encuentra en la placa de alimentación → Fig. 73

El procedimiento a seguir para cambiar este fusible es el siguiente:

1. Desconecte la alimentación.
2. Extraiga la placa de la fuente de alimentación → página 152 y sigs.,
3. Extraiga la cubierta de protección (1) y cambie el fusible del equipo (2).  
 Utilice únicamente fusibles del tipo siguiente:
  - 20 a 55 VCA / 16 a 62 VCC → 2,0 A fusión lenta / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Alimentación 85 a 260 VCA → 0,8 A fusión lenta / 250 V; 5,2 x 20 mm
  - Equipos con protección Ex → véase la documentación específica para equipos Ex
4. La instalación se realiza invirtiendo el procedimiento de extracción.



¡Atención!

Utilice únicamente piezas originales de Endress+Hauser.

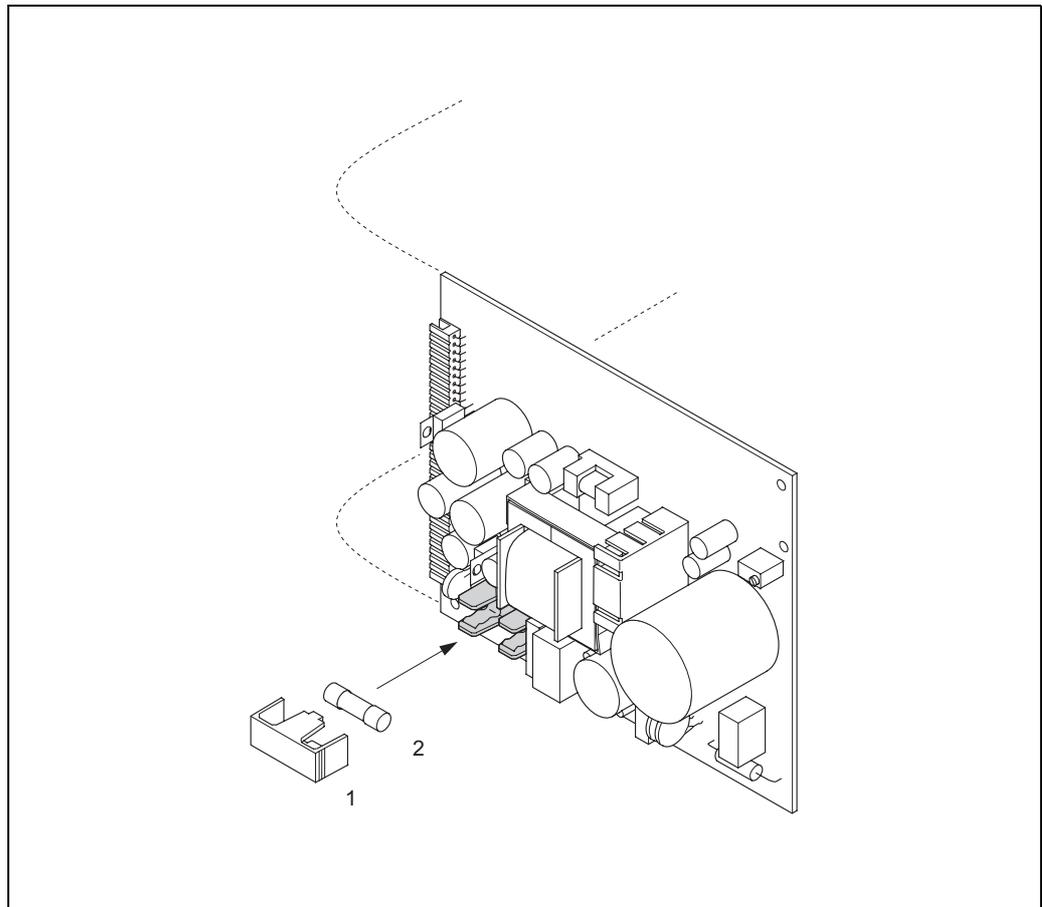


Fig. 73: Cambio del fusible que se encuentra en la placa de la fuente de alimentación

- 1 Cubierta protectora  
 2 Fusible del equipo

### 9.6.5 Sustitución de los electrodos de medición cambiables

El sensor Promag W (DN 350 a 2000) puede adquirirse opcionalmente con electrodos de medición cambiables. Este diseño permite cambiar los electrodos de medición o limpiarlos en condiciones de proceso → página 158.

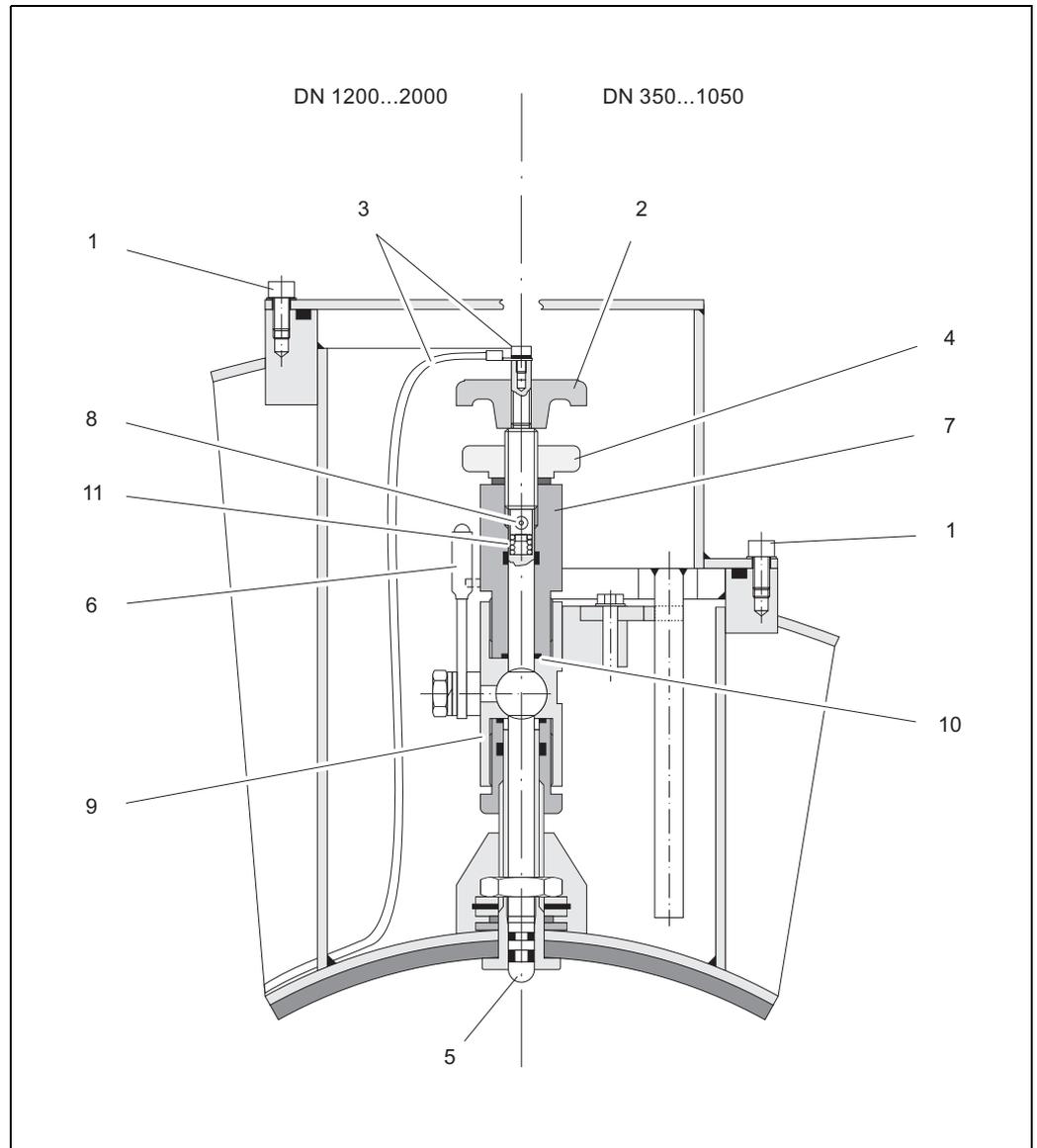


Fig. 74: Aparato para cambiar los electrodos de medición recambiables

- 1 Tornillo Allen
- 2 Agarradera
- 3 Cable del electrodo
- 4 Tuerca moleteada (de seguridad)
- 5 Electrodo de medida
- 6 Llave de paso
- 7 Cilindro de sujeción
- 8 Pasador de seguridad (para la agarradera)
- 9 Alojamiento de la válvula de bola
- 10 Junta (cilindro de sujeción)
- 11 Resorte en espiral

Extracción del electrodo	Instalación del electrodo
1. Afloje el tornillo Allen (1) y extraiga la tapa.	1. Inserte desde abajo el nuevo electrodo (5) en el cilindro de sujeción (7). Asegúrese de que las juntas dispuestas junto a la punta del electrodo están bien limpias.
2. Separe el cable del electrodo (2) fijado a la agarradera (3).	2. Monte la agarradera (2) sobre el electrodo e inserte el pasador de seguridad (8) para fijarla.  ¡Atención! Asegúrese de haber insertado el resorte en espiral (11). Es indispensable para que el contacto eléctrico y las señales de medida sean correctos.
3. Afloje manualmente la tuerca moleteada (4). Esta tuerca actúa como una tuerca de seguridad.	3. Tire el electrodo hacia atrás hasta conseguir que su punta no sobresalga del cilindro de sujeción (7).
4. Gire la agarradera (2) para extraer el electrodo (5). Se extrae ahora el electrodo del cilindro de sujeción (7) tanto como lo permita el tope.  ¡Peligro! Riesgo de lesiones. En condiciones de proceso (presión en el sistema de tuberías), el electrodo puede retroceder bruscamente y chocar contra el tope. Aplique por tanto una contrapresión mientras vaya soltando lentamente el electrodo.	4. Atornille el cilindro de sujeción (7) al alojamiento (9) de la válvula de bola y apriételo manualmente. La junta (10) sobre el cilindro debe estar bien asentada y limpia.  ¡Nota! Asegúrese de que las mangueras de goma dispuestas sobre el cilindro de sujeción (7) y la llave de paso (6) tienen el mismo color (rojo o azul).
5. Cierre la llave de paso (6) después de haber extraído lo máximo posible el electrodo del cilindro.  ¡Peligro! No abra a continuación la llave de paso a fin de evitar el escape de líquido.	5. Abra la llave de paso (6) y gire la agarradera (2) para atornillar el electrodo en el cilindro de sujeción.
6. Extraiga completamente el electrodo del cilindro de sujeción (7).	6. Atornille la tuerca moleteada (4) al cilindro de sujeción. El electrodo se sitúa de esta forma en la posición correcta.
7. Para separar la agarradera (2) del electrodo (5), empuje hacia fuera el pasador de seguridad (8). Tenga cuidado para no perder el resorte en espiral (11).	7. Utilice el tornillo Allen para fijar el cable (3) del electrodo a la agarradera (2).  ¡Atención! Asegúrese de que el tornillo, que sujeta el cable del electrodo, quede bien apretado. Esto es indispensable para que el contacto eléctrico y las señales de medida sean correctos.
8. Saque el electrodo viejo e inserte uno nuevo. Los electrodos de recambio pueden pedirse por separado a E+H.	8. Vuelva a colocar la tapa y apriete el tornillo Allen (1).

## 9.7 Devoluciones

Antes de enviar el caudalímetro a Endress+Hauser para, por ejemplo, su reparación o calibración, debe realizar los pasos siguientes:

- Adjunte siempre un formulario de “Declaración de contaminación” debidamente rellenado. Sólo entonces procederá Endress + Hauser a transportar, examinar y reparar el equipo devuelto.
- Adjunte también las instrucciones de manejo especiales que sean necesarias, por ejemplo, utilizando una hoja de datos de seguridad conforme a EN 91/155/EEC.
- Elimine todos los residuos. Preste especial atención a las ranuras de las juntas y a cualquier hendidura que pueda contener residuos. Esto es especialmente importante cuando el producto es nocivo para la salud, ya sea porque es inflamable, tóxico, cáustico, cancerígeno, etc.



¡Nota!

Puede encontrar un formulario de “Declaración de contaminación” al final del presente manual de instrucciones.



¡Peligro!

- No nos devuelva el equipo de medición, si no está completamente seguro de que se han eliminado todas las trazas de sustancias nocivas, p.ej., sustancias que hayan podido entrar en grietas o difundirse por el plástico.
- Los costes por eliminación de residuos y lesiones (quemaduras, etc.) que se deban a la limpieza inapropiada del equipo, correrán a cargo del propietario/operario.

## 9.8 Desguace

¡Observe las normas establecidas al respecto en su país!

## 9.9 Historia del software

Fecha	Versión del software	Modificaciones del software	Instrucciones de funcionamiento
10.2005	PROFIBUS DP 3.01.XX	Introducción de un nuevo módulo de E/S para PROFIBUS DP: – Aplicación para señales de salida adicionales (frecuencia actual)  Ampliación del software: – Dosificación	50099247/10.05
03.2005	PROFIBUS PA 2.03.XX	Ampliación del software: – Nuevas funciones, funciones mejoradas  Nuevas funciones: – Visualización de SOFTWARE EQUIPO (recomendación NAMUR 53) – Unidad del sistema métrico EE.UU: Kgal	50099247/10.03
10.2003	Amplificador 1.06.XX Módulo de comunicaciones: 2.03.XX	Ampliación del software: – Grupos de lenguaje – Nuevos mensajes de error – SIL 2 – Los valores del totalizador se actualizan también sin integración en la transmisión cíclica de datos – Facilita la compatibilidad con el modelo anterior Promag 33 con Perfil PROFIBUS versión 2.0  Nuevas funciones: – Contador de horas de funcionamiento – Ajuste de la intensidad de la iluminación de fondo – Contador para el uso del código de acceso – Carga/descarga mediante el ToF Tool - Fieldtool Package  Compatible con el protocolo de servicio: – ToF-Tool FieldTool Package (la última versión del SW puede bajarse de: <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> )	
12.2002	Módulo de comunicaciones: 2.02.XX	Adecuación del software	
09.2002	Amplificador 1.04.XX Módulo de comunicaciones: 2.01.XX	Ampliación del software – Longitud de datos de diagnóstico avanzado adaptada a la transmisión cíclica de datos   ¡Nota! A partir de esta versión del software, hay que utilizar un nuevo fichero maestro (GSD) a la hora de reemplazar el equipo	
03.2002	Amplificador 1.03.XX Módulo de comunicaciones: 2.00.01	Ampliación del software – El software de comunicación puede actualizarse mediante el protocolo de servicio	
07.2001	Módulo comunic.: 1.01.00	Adecuación del software	
06.2001	Amplificador 1.02.00	Adecuación del software	

<b>Fecha</b>	<b>Versión del software</b>	<b>Modificaciones del software</b>	<b>Instrucciones de funcionamiento</b>
04.2001	Módulo comunic.: 1.00.00	Software original	50099247/04.01
09.2000	Amplificador 1.01.01	Adecuación del software	
08.2000	Amplificador 1.01.00	Mejoras del software (adaptaciones funcionales)	
04.2000	Amplificador 1.00.00	Software original	

## 10 Datos técnicos

### 10.1 Los datos técnicos de un vistazo

#### 10.1.1 Aplicaciones

El equipo de medición descrito en este manual de instrucciones debe utilizarse únicamente para medir el caudal de líquidos conductivos que circulan por tuberías cerradas.

El equipo requiere una conductividad mínima de 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  para poder realizar medidas con agua desmineralizada. El equipo puede realizar medidas con la mayoría de líquidos siempre que éstos presenten una conductividad mínima de 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Por ejemplo:

- ácidos, productos cáusticos, pastas, purés, pulpas
- aguas para consumo, aguas residuales, cieno cloacal
- leche, cerveza, vino, agua mineral, yogurt, melaza, etc.

La seguridad operativa del equipo de medición puede quedar en suspenso si el equipo se utiliza incorrectamente o se aplica para un uso distinto al previsto. El fabricante no admite la responsabilidad de ningún daño que se deba a dicho mal uso.

Revestimientos internos especiales para determinadas aplicaciones:

- Promag W (DN 25 a 2000):
  - Revestimiento interno de poliuretano para aplicaciones con agua fría o líquidos ligeramente abrasivos,
  - Revestimiento interno de goma dura para cualquier aplicación con agua (sobre todo de agua para consumo).
- Promag P (DN 15 a 600):
  - Revestimiento interno de PTFE para aplicaciones estándar en la industria química y de procesos.
  - Revestimiento de PTA para cualquier aplicación en la industria química y de procesos; sobre todo para procesos con altas temperaturas y aplicaciones con choques térmicos.
- Promag H (DN 2 a 100):
  - Revestimiento de PFA para cualquier aplicación en la industria alimentaria, química y de procesos; sobre todo para procesos con altas temperaturas, para aplicaciones con choques térmicos y aplicaciones que incluyen procesos de limpieza CIP o SIP.

#### 10.1.2 Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición	Medición electromagnética del caudal basada en las leyes de Faraday.
Sistema de medición	<p>El sistema de medición de caudal consta de los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisor Promag 53</li> <li>■ Sensor Promag W, Promag P o Promag H</li> </ul> <p>Hay dos versiones disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Versión compacta: el transmisor y el sensor forman una única unidad mecánica.</li> <li>■ Versión remota: el transmisor y el sensor se instalan por separado.</li> </ul>

#### 10.1.3 Variables de entrada

Variable de proceso	Caudal (proporcional al voltaje inducido)
Rango de medida	Generalmente $v = 0,01$ a $10$ m/s con la precisión de medida especificada
Rango de caudales operativos	Mayor que $1000 : 1$
Señal de entrada	<p><i>Entrada estado (entrada auxiliar):</i></p> <p><math>U = 3</math> a <math>30</math> VCC, <math>R_i = 3</math> k<math>\Omega</math>, aislada eléctricamente.</p>

Nivel de conmutación:  $\pm 3$  a  $\pm 30$  VCC, independientemente de la polaridad

### 10.1.4 Variables de salida

Señal de salida

#### *Salida de corriente*

Seleccionable entre activa/pasiva, aislada eléctricamente, constante de tiempo seleccionable (0,05 a 100 s),

Fondo de escala ajustable, coeficiente de temperatura: típicamente 0,005% lect./°C, resolución: 0,5  $\mu$ A

- Activa: 0/4 a 20 mA,  $R_L$  máx. 700  $\Omega$
- Pasiva: 4 a 20 mA; tensión de alimentación  $V_S$  18 a 30 VCC;  $R_i \geq 150 \Omega$

#### *Salida de impulso/frecuencia:*

Seleccionable entre activa/pasiva, aislada eléctricamente

- Activa: 24 VCC, 25 mA (máx. 250 mA durante 20 ms),  $R_L > 100 \Omega$
- Pasiva: colector abierto, 30 VCC, 250 mA
- Salida de frecuencia: frecuencia de fondo de escala 2 a 10000 Hz ( $f_{m\acute{a}x} = 12500$  Hz), razón cierre a corte 1:1, ancho máx de impulso 2 s
- Salida de impulso: valor por impulso y polaridad de los impulsos ambos seleccionables, ancho de impulso configurable (0,05 a 2000 ms)

#### *Interfaz PROFIBUS DP:*

- PROFIBUS DP conforme a IEC 61158, aislada eléctricamente
- Perfil de versión 3.0
- Velocidad de transmisión de datos: 9,6 kbaudios a 12 Mbaudios
- Identificación automática de la velocidad de transmisión de datos
- Codificación de las señales: código NRZ
- Dirección de bus configurable mediante microinterruptores o indicador local (opcional)

#### *Interfaz PROFIBUS PA:*

- PROFIBUS PA conforme a IEC 61158 (MBP), aislada eléctricamente
- Perfil de versión 3.0
- Velocidad de transmisión de datos: 31,25 kbaudios
- Consumo: 11 mA
- Tensión de alimentación permitida: 9 a 32 V
- Conexión de bus con protección contra inversión de polaridad
- Corriente de alarma FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 mA
- Codificación de las señales: Manchester II
- Dirección de bus configurable mediante microinterruptores o indicador local (opcional)

Señal en caso de alarma

#### *Salida de corriente:*

Modo de alarma seleccionable (p.ej., según recomendación NAMUR NE 43)

#### *Salida de impulso/frecuencia:*

Modo de alarma seleccionable

#### *Salida de relé:*

Desexcitación por error o por fallo en la alimentación

#### *PROFIBUS DP/PA*

Mensajes de estado y de alarma según perfil PROFIBUS PA versión 3.0

Carga

Véase "Señal de salida"

---

Salida de conmutación	<p><i>Salida de relé:</i></p> <p>Contactos disponibles normalmente cerrados (NC o ruptura) o normalmente abiertos (NO o trabajo) (ajuste de fábrica: relé 1 = NO, relé 2 = NC),  máx. 30 V / 0,5 A CA; 60 V / 0,1 A CC, aislados eléctricamente.</p>
-----------------------	--

---

Supresión caudal residual	Los puntos de conmutación para la supresión de caudal residual son seleccionables.
---------------------------	--

---

Aislamiento eléctrico	Todos los circuitos de las entradas y salidas, así como la fuente de alimentación están aislados eléctricamente.
-----------------------	--

### 10.1.5 Alimentación

---

Conexiones eléctricas	→ página 49 y sigs.
-----------------------	---------------------

---

Tensión de alimentación	85 a 260 VCA, 45 a 65 Hz 20 a 55 VCA, 45 a 65 Hz 16 a 62 VCC
-------------------------	--

---

Entradas de cable	<p>Cables de alimentación y de señal (entradas / salidas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrada de cable M20 x 1,5 (8 a 12 mm)</li> <li>■ Entrada para el cable del sensor apropiada para cables blindados M20 x 1,5 (9,5 a 16 mm)</li> <li>■ Rosca de las entradas de cable 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> <p>Cables en el caso de la versión remota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrada de cable M20 x 1,5 (8 a 12 mm)</li> <li>■ Entrada para el cable del sensor apropiada para cables blindados M20 x 1,5 (9,5 a 16 mm)</li> <li>■ Rosca de las entradas de cable 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
-------------------	--

---

Especificaciones de cables (versión remota)	→ página 57
---	-------------

---

Consumo	CA: <15 VA (incluyendo sensor) CC: <15 W (incluyendo sensor)  Corriente de cierre: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ máx. 13,5 A (&lt; 50 ms) a 24 VCC</li> <li>■ máx. 3 A (&lt; 5 ms) a 260 VCA</li> </ul>
---------	---

---

Fallo de alimentación	Duración mín. 1 ciclo de trabajo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Datos del sistema de medición guardados en EEPROM o T-DAT si falla la alimentación</li> <li>■ S-DAT: dispositivo sustituible de almacenamiento de datos que guarda los datos del sensor (diámetro nominal, número de serie, factor de calibración, punto cero, etc.)</li> </ul>
-----------------------	---

---

Compensación de potencial	→ página 65 y sigs.
---------------------------	---------------------

### 10.1.6 Precisión

Condiciones de trabajo de referencia

Según DIN EN 29104 y VDI/VDE 2641:

- Temperatura del líquido:  $+28^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$
- Temperatura ambiente:  $+22^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ K}$
- Tiempo de calentamiento: 30 minutos

Instalación:

- Tramo de entrada  $> 10 \times \text{DN}$
- Tramo de salida  $> 5 \times \text{DN}$
- Sensor y transmisor puestos a tierra.
- Sensor centrado con respecto a la tubería.

Error máximo de medición

Salida de impulso:  
 $\pm 0,2\% \text{ lect.}$  o  $\pm 2 \text{ mm/s}$   
 (lect. = valor de lectura)

Salida de corriente:  
 típicamente  $\pm 5 \mu\text{A}$



¡Nota!

Las fluctuaciones en la tensión de alimentación no afectan al rango especificado

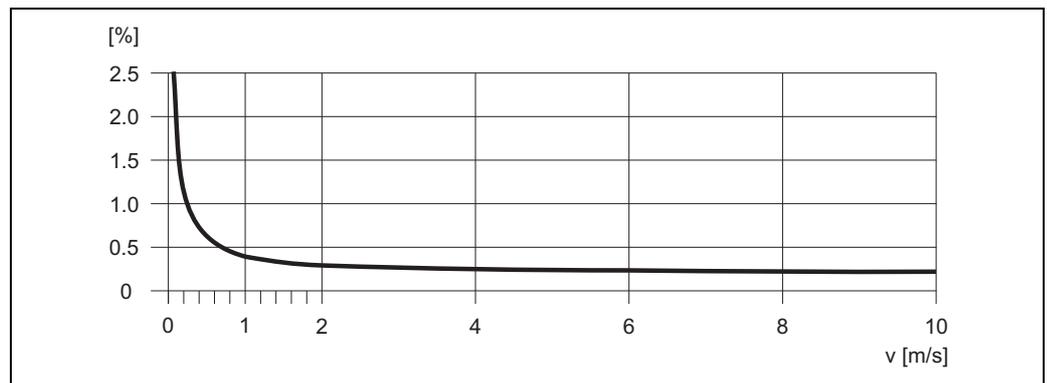


Fig. 75: Error máx. de medición en % del valor de lectura

Repetibilidad

Máx.  $\pm 0,1\%$  del valor medido  $\pm 0,5 \text{ mm/s}$

### 10.1.7 Condiciones de trabajo: instalación

Instrucciones de instalación

→ página 17 y sigs.

Tramos de entrada y salida

Tramo de entrada: típicamente  $\geq 5 \times \text{DN}$   
 Tramo de salida: típicamente  $\geq 2 \times \text{DN}$

Longitud de los cables de conexión

En el caso de la versión remota, la longitud máx. permitida del cable,  $L_{\text{máx}}$ , depende de la conductividad del producto → página 27.  
 El equipo requiere una conductividad mínima de  $20 \mu\text{S/cm}$  para poder realizar medidas con agua desmineralizada.

### 10.1.8 Condiciones de trabajo: condiciones físicas

Temperatura ambiente	<p>Transmisor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estándar: -20 a +60°C</li> <li>■ Opcional: -40 a +60°C</li> </ul> <p> ¡Nota! A temperaturas ambiente inferiores a -20 °C puede disminuir la legibilidad del indicador.</p> <p>Sensor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bridas de material distinto al acero inoxidable: -10 a +60°C</li> <li>■ Bridas de acero inoxidable: -40 a +60 °C</li> </ul> <p> ¡Atención! No deben sobrepasarse los límites de temperatura mín. y máx. especificados para los revestimientos internos (→ "Rango de temperaturas del medio").</p> <p>Tome nota de los puntos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Instale el caudalímetro en un lugar a la sombra. Evite la exposición directa a los rayos solares, sobre todo en regiones de clima cálido.</li> <li>■ Si tanto la temperatura del líquido como la del ambiente son elevadas, instale el transmisor en un lugar distante del sensor (→ "Rango de temperaturas del medio").</li> </ul>
Temperatura de almacenamiento	La temperatura de almacenamiento debe encontrarse dentro del rango de temperaturas ambiente que toleran el transmisor y el sensor .
Grado de protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estándar: IP 67 (NEMA 4X) para el transmisor y el sensor</li> <li>■ Opcional: IP 68 (NEMA 6P) para el sensor de versión remota del Promag W o P</li> </ul>
Resistencia a golpes y vibraciones	Aceleración de hasta 2 g conforme a IEC 600 68-2-6 (versión para altas temperaturas: no hay datos disponibles)
Limpeza CIP	<p>Promag W: no es posible</p> <p>Promag P: es posible (observe temperatura máx.)</p> <p>Promag H: es posible (observe temperatura máx.)</p>
Limpeza SIP	<p>Promag W: no es posible</p> <p>Promag P: es posible con PFA (observe temperatura máx.)</p> <p>Promag H: es posible (observe temperatura máx.)</p>
Compatibilidad electromagnética (EMC)	Según EN 61326/A1 (IEC 1326) y recomendación NAMUR NE 21

### 10.1.9 Condiciones de trabajo: Proceso

Rango de temperaturas del medio	<p><i>Promag W</i></p> <p>Las temperaturas permitidas dependen del revestimiento interno del tubo de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0 a +80°C en el caso de goma dura (DN 65 a 2000)</li> <li>■ -20 a +50°C en el caso de poliuretano (DN 25 a 1000)</li> </ul> <p><i>Promag P</i></p> <p>Las temperaturas permitidas dependen del revestimiento interno del tubo de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -40 a +130°C en el caso de PTFE (DN 15 a 600), limitaciones → ver diagramas</li> <li>■ -20 a +180°C en el caso de PFA (DN 25 a 200), limitaciones→ ver diagramas</li> </ul>
---------------------------------	---

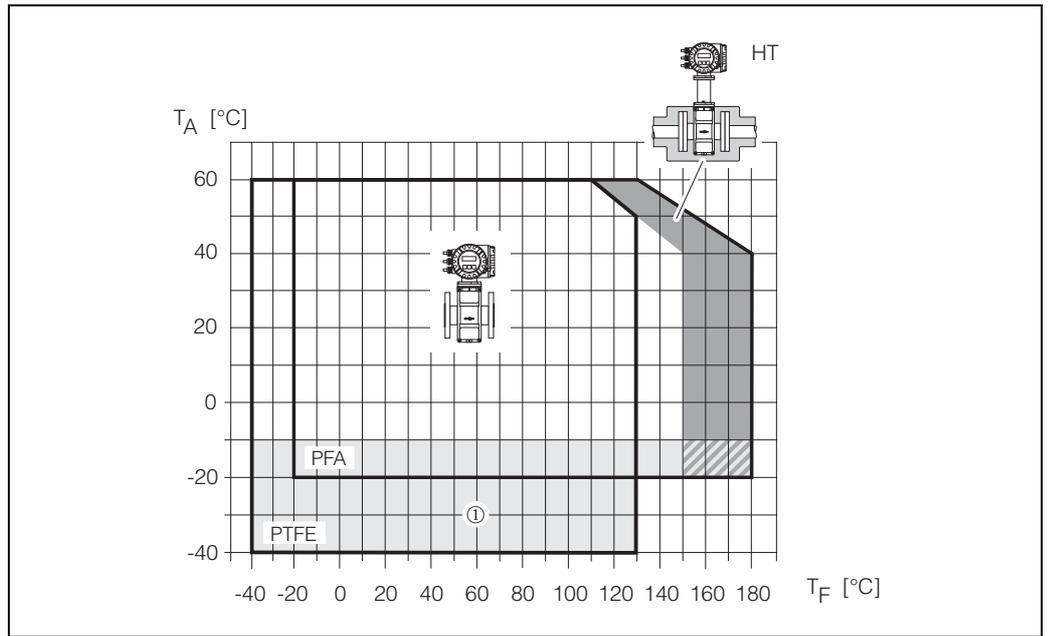


Fig. 76: Versión compacta del Promag P (con revestimiento interno de PFA o PTFE):

$T_A$  Temperatura ambiente

$T_F$  Temperatura del líquido

HT Versión para altas temperaturas, con aislante

① El rango de temperaturas de -10 a -40 °C es únicamente válido para bridas de acero inoxidable

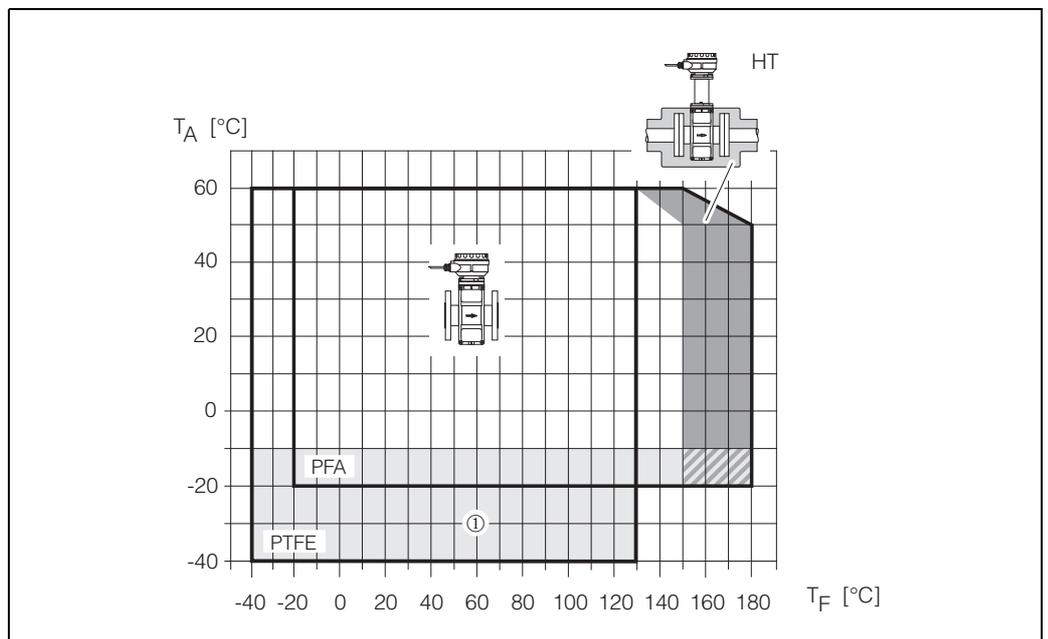


Fig. 77: Versión remota del Promag P (con revestimiento interno de PFA o PTFE):

$T_A$  Temperatura ambiente

$T_F$  Temperatura del líquido

HT Versión para altas temperaturas, con aislante

① El rango de temperaturas de -10 a -40 °C es únicamente válido para bridas de acero inoxidable

### Promag H

#### Sensor:

DN 2 a 100: -20 a +150°C

Las temperaturas admisibles para el líquido dependen del material de las juntas:

- EPDM: -20 a +130°C
- Silicona: -20 a +150°C
- Viton: -20 a +150°C
- Kalrez: -20 a +150°C

Conductividad

**Conductividad mínima**

- ≥ 5 µS/cm en general
- ≥ 20 µS/cm en el caso de agua desmineralizada



¡Nota!

Observe que, en el caso de la versión remota, la conductividad mínima depende también de la longitud del cable de conexión → página 27

Rango de presiones del líquido  
(presión nominal)

*Promag W*

- EN 1092-1 (DIN 2501):  
PN 6 (DN 1200 a 2000), PN 10 (DN 200 a 2000), PN 16 (DN 65 a 2000), PN 25 (DN 200 a 1000), PN 40 (DN 25 a 150)
- ANSI B 16.5:  
Clase 150 (DN 1" a 24"), Clase 300 (DN 1" a 6")
- AWWA:  
Clase D (DN 28" a 78")
- JIS B2238:  
10 K (DN 50 a 300), 20 K (DN 25 a 300)
- AS 2129:  
Tabla E (DN 80, 100, 150 a 400, 500, 600)
- AS 4087:  
Cl. 14 (DN 80, 100, 150 a 400, 500, 600)

*Promag P*

- EN 1092-1 (DIN 2501):  
PN 10 (DN 200 a 600), PN 16 (DN 65 a 600), PN 25 (DN 200 a 600), PN 40 (DN 15 a 150)
- ANSI B 16.5:  
Clase 150 (DN 1/2" a 24"), Clase 300 (DN 1/2" a 6")
- JIS B2238:  
10 K (DN 50 a 300), 20 K (DN 15 a 300)
- AS 2129:  
Tabla E (DN 25, 50)
- AS 4087:  
Cl. 14" (DN 50)

*Promag H*

La presión nominal permitida depende de las conexiones a proceso y juntas utilizadas:

- 40 bar: brida, casquillo de soldar (con junta tórica)
- 16 bar: todas las restantes conexiones a proceso

Resistencia al vacío imperfecto  
(revestimiento interno del tubo de medición)

Promag W Diámetro nominal		Revestimiento del tubo de medición	Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto						
[mm]	[pulgadas]		Valores límite de presión abs. [mbar] para varias temp. del líquido						
			25°C	50°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
25 a 1000	1 a 40"	Poliuretano	0	0	-	-	-	-	-
65 a 2000	3 a 78"	Goma dura	0	0	0	-	-	-	-

Promag P Diámetro nominal		Rev. del tubo de medición	Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto					
[mm]	[pulgadas]		Valores límite de presión abs. [mbar] para varias temp. del líquido:					
			25°C	80°C	100°C	130°C	150°C	180°C
15	½"	PTFE	0	0	0	100	-	-
25	1"	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
32	-	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
40	1 ½"	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
50	2"	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
65	-	PTFE / PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
80	3"	PTFE / PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
100	4"	PTFE / PFA	0/0	*	135/0	170/0	-/0	-/0
125	-	PTFE / PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
150	6"	PTFE / PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
200	8"	PTFE / PFA	200/0	*	290/0	410/0	-/0	-/0
250	10"	PTFE	330	*	400	530	-	-
300	12"	PTFE	400	*	500	630	-	-
350	14"	PTFE	470	*	600	730	-	-
400	16"	PTFE	540	*	670	800	-	-
450	18"	PTFE	El vacío imperfecto no es admisible					
500	20"	PTFE						
600	24"	PTFE						

\* No se puede especificar ningún valor concreto

Promag H Diámetro nominal		Rev. del tubo de medición	Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto					
[mm]	[pulgadas]		Valores límite de presión abs. [mbar] para varias temp. del líquido					
			25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
2 a 100	1/12 a 4"	PFA	0	0	0	0	0	0

Caudal límite

Más información detallada en la sección "Diámetro nominal y caudal" → página 22

Pérdidas de carga

- No se producen pérdidas de carga si el sensor está instalado en una tubería del mismo diámetro nominal (Promag H: sólo DN 8 o mayor).
- Pérdidas de carga en configuraciones con adaptadores según DIN EN 545 → página 22

### 10.1.10 Construcción mecánica

Diseño / dimensiones

Todas las dimensiones del sensor y transmisor están indicadas en el documento independiente de "Información Técnica" correspondiente a este equipo de medición. Puede bajarse dicho documento en formato PDF desde [www.endress.com](http://www.endress.com). Puede encontrar una lista de todos los documentos de "Información Técnica" disponibles en la sección "Documentación suplementaria" → página 176.

Peso

Promag W

Diámetro nominal		Peso [kg]								
		Versión compacta			Versión remota (sin cable)					
		[mm]	[pulgadas]	EN (DIN)/AS*	JIS	ANSI / AWWA	EN (DIN)/AS*	Sensor		Caja de montaje mural
						JIS	ANSI / AWWA			
25	1"	PN 40	7,3	7,3	7,3	PN 40	5,3	5,3	5,3	6,0
32	1 ¼"		8,0	7,3	-		6,0	5,3	-	6,0
40	1 ½"		9,4	8,3	9,4		7,4	6,3	7,4	6,0
50	2"		10,6	9,3	10,6		8,6	7,3	8,6	6,0
65	2 ½"	PN 16	12,0	11,1	-	PN 16	10,0	9,1	-	6,0
80	3"		14,0	12,5	14,0		12,0	10,5	12,0	6,0
100	4"		16,0	14,7	16,0		14,0	12,7	14,0	6,0
125	5"		21,5	21,0	-		19,5	19,0	-	6,0
150	6"	Clase 150	25,5	24,5	25,5	Clase 150	23,5	22,5	23,5	6,0
200	8"		45	41,9	45		43	39,9	43	6,0
250	10"		65	69,4	75		63	67,4	73	6,0
300	12"		70	72,3	110		68	70,3	108	6,0
350	14"	Clase 150	115	-	175	Clase 150	113	-	173	6,0
400	16"		135	-	205		133	-	203	6,0
450	18"		175	-	255		173	-	253	6,0
500	20"		175	-	285		173	-	283	6,0
600	24"	PN 10	235	-	405	PN 10	233	-	403	6,0
700	28"		355	-	400		353	-	398	6,0
-	30"		-	-	460		-	-	458	6,0
800	32"		435	-	550		433	-	548	6,0
900	36"	Clase 150	575	-	800	Clase 150	573	-	798	6,0
1000	40"		700	-	900		698	-	898	6,0
-	42"		-	-	1100		-	-	1098	6,0
1200	48"		850	-	1400		848	-	1398	6,0
-	54"	Clase 150	-	-	2200	Clase 150	-	-	2198	6,0
1400	-		1300	-	-		1298	-	-	6,0
-	60"		-	-	2700		-	-	2698	6,0
1600	-		1700	-	-		1698	-	-	6,0
-	66"	PN 6	-	-	3700	PN 6	-	-	3698	6,0
1800	72"		2200	-	4100		2198	-	4098	6,0
-	78"		-	-	4600		-	-	4598	6,0
2000	-		2800	-	-		2798	-	-	6,0

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg  
(Pesos válidos para presiones nominales estándar y sin el material de embalaje)  
\* En el caso de las bridas según AS, sólo están disponibles DN 80, 100, 150 a 400, 500 y 600.

Promag P

Nominal diámetro		Peso [kg]							
		Versión compacta			Versión remota (sin cable)				
[mm]	[pulgadas]	EN (DIN)/AS*	JIS	ANSI / AWWA	EN (DIN)/AS*	Sensor		Transmisor (caja de montaje mural)	
						JIS	ANSI / AWWA		
15	½"	6,5	6,5	6,5	4,5	4,5	4,5	6,0	
25	1"	7,3	7,3	7,3	5,3	5,3	5,3	6,0	
32	1 ¼"	8,0	7,3	-	6,0	5,3	-	6,0	
40	1 ½"	9,4	8,3	9,4	7,4	6,3	7,4	6,0	
50	2"	10,6	9,3	10,6	8,6	7,3	8,6	6,0	
65	2 ½"	12,0	11,1	-	10,0	9,1	-	6,0	
80	3"	14,0	12,5	14,0	12,0	10,5	12,0	6,0	
100	4"	16,0	14,7	16,0	14,0	12,7	14,0	6,0	
125	5"	21,5	21,0	-	19,5	19,0	-	6,0	
150	6"	25,5	24,5	25,5	23,5	22,5	23,5	6,0	
200	8"	45	41,9	45	43	39,9	43	6,0	
250	10"	65	69,4	75	63	67,4	73	6,0	
300	12"	70	72,3	110	68	70,3	108	6,0	
350	14"	115		175	113		173	6,0	
400	16"	135		205	133		203	6,0	
450	18"	175		255	173		253	6,0	
500	20"	175		285	173		283	6,0	
600	24"	235		405	233		403	6,0	

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg  
 Versión para altas temperaturas: + 1,5 kg  
 (Pesos válidos para presiones nominales estándar y sin el material de embalaje)  
 \*En el caso de las bridas según AS, sólo están disponibles DN 25 y 50

Promag H

Diámetro nominal		Peso [kg]		
[mm]	[pulgadas]	Versión compacta	Versión remota (sin cable)	
		DIN	Sensor	Caja de montaje mural
2	1/12"	5,2	2,5	6,0
4	5/32"	5,2	2,5	6,0
8	5/16"	5,3	2,5	6,0
15	½"	5,4	2,6	6,0
25	1"	5,5	2,8	6,0
40	1 ½"	6,5	4,5	6,0
50	2"	9,0	7,0	6,0
65	2 ½"	9,5	7,5	6,0
80	3"	19,0	17,0	6,0
100	4"	18,5	16,5	6,0

Transmisor Promag (versión compacta): 3,4 kg  
 (Pesos válidos para presiones nominales estándar y sin el material de embalaje)

## Materiales

*Promag W*

Cabezal transmisor:

- Versiones compacta y remota: aluminio fundido a troquel, lacado

Caja del sensor:

- DN 25 a 300: aluminio fundido a troquel, lacado
- DN 350 a 2000: acero recubierto (Amerlock 400)

Tubo de medición:

- DN < 350: acero inoxidable 1.4301 61.4306/304L; brida de acero con capa protectora de Al/Zn
- DN > 300: acero inoxidable 1.4301/304; brida de acero recubierto de Amerlock 400

Bridas:

- EN 1092-1 (DIN 2501): 316L / 1.4571; RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: con capa protectora de Al/Zn, DN > 300 con capa de Amerlock 400)
- ANSI: A150; F316L (DN < 350 con capa protectora de Al/Zn; DN > 300 con capa de Amerlock 400)
- AWWA: 1.0425
- JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425 / 316L (DN < 350 con capa protectora de Al/Zn; DN > 300 con capa de Amerlock 400)
- AS 2129
  - (DN 150, 200, 250, 300, 600) A105 o RSt37-2 (S235JRG2)
  - (DN 80, 100, 350, 400, 500) A105 o St44-2 (S275JR)
- AS 4087: A105 ó St44-2 (S275JR)

Discos de puesta a tierra: 1.4435/316L o hastelloy C-22

Electrodos: 1.4435, hastelloy C-22, o tantalio

Juntas: según DIN EN 1514-1

*Promag P*

Cabezal transmisor:

- Versiones compacta y remota: aluminio fundido a troquel, lacado

Caja del sensor:

- DN 15 a 300: aluminio fundido a troquel, lacado
- DN 350 a 600: acero recubierto (Amerlock 400)

Tubo de medición:

- DN < 350: acero inoxidable 1.4301 61.4306/304L; brida de acero con capa protectora de Al/Zn
- DN > 300: acero inoxidable 1.4301/304; brida de acero recubierto de Amerlock 400

Bridas:

- EN 1092-1 (DIN 2501) 316L / 1.4571; RSt37-2 (S235JRG2) / C22 / FE 410W B (DN < 350: con capa protectora de Al/Zn, DN > 300 con capa de Amerlock 400)
- ANSI: A150; F316L (DN < 350 con capa protectora de Al/Zn; DN > 300 con capa de Amerlock 400)
- JIS: RSt37-2 (S235JRG2) / HII / 1.0425 / 316L (DN < 350 con capa protectora de Al/Zn; DN > 300 con capa de Amerlock 400)
- AS 2129
  - (DN 25) A105 ó RSt37-2 (S235JRG2)
  - (DN 50) A105 ó St44-2 (S275JR)
- AS 4087: A105 ó St44-2 (S275JR)

Discos de puesta a tierra: 1.4435/316L o hastelloy C-22

Electrodos: 1.4435, platino/rodio 80/20 o hastelloy C-22, tantalio

Juntas: según DIN EN 1514-1

*Promag H*

Cabezal transmisor:

- Cabezal compacto: aluminio fundido a troquel y lacado o acero inoxidable (1.4301/316L)
- Caja de montaje mural: aluminio fundido a troquel y lacado

Caja del sensor: acero inoxidable 1.4301

Soporte para montaje en panel (mural): acero inoxidable 1.4301

Tubo de medición: acero inoxidable 1.4301 ó 1.4306/304L

Bridas:

- Todas las conexiones 1.4404/316L
- Bridas (EN (DIN), ANSI, JIS ) de PVDF
- Acoplador adhesivo de PVC

Discos de puesta a tierra:

- Estándar: 1.4435/316L
- Opcionales: tantalio, hastelloy C-22

Electrodos:

- Estándar: 1.4435
- Opcionales: hastelloy C-22, tantalio, platino/rodio 80/20 (sólo hasta DN 25)

Juntas:

- DN 2 a 25: junta tórica (EPDM, Viton, Kalrez) o junta moldeada (EPDM, silicona, Viton)
- DN 40 a 100: junta moldeada (EPDM, silicona)

## Curvas de carga

Las curvas de carga (diagramas de presión-temperatura) para las conexiones a proceso se encuentran en el documento independiente de "Información Técnica" correspondiente al equipo de medición en cuestión. Puede bajarse este documento en formato PDF desde [www.endress.com](http://www.endress.com). Puede encontrar una lista de todos los documentos de "Información Técnica" disponibles en la sección "Documentación suplementaria" → página 176.

## Electrodos montados

*Promag W*

Electrodos de medición, referencia y DTV

- Estándar: con electrodos de 1.4435, hastelloy C-22 ó tantalio
- Opcional: electrodos de medición cambiables hechos de 1.4435 (DN 350 a 2000)

*Promag P*

Electrodos de medición, referencia y DTV

- Estándar: con electrodos de 1.4435, hastelloy C-22, tantalio o platino/rodio 80/20
- Opcional: electrodos de medición hechos de platino/rodio 80/20

*Promag H*

Electrodos de medición, referencia y DTV

- DN 2 a 4: sin electrodo DTV
- Estándar: con electrodos de 1.4435, hastelloy C-22, tantalio o platino/rodio 80/20

## Conexiones a proceso

*Promag W*

Conexión de brida: EN 1092-1 (DIN 2501) DN 65 PN 16 y DN 600 PN 16 exclusivamente según EN 1092-1, ANSI, AWWA, JIS y AS

*Promag P*

Conexión de brida: EN 1092-1 (DIN 2501) DN 65 PN 16 y DN 600 PN 16 exclusivamente según EN 1092-1, ANSI, JIS y AS

*Promag H*

- Con junta tórica: casquillos de soldar (DIN EN ISO 1127, ODT/SMS), bridas (EN (DIN), ANSI, JIS), bridas de PVDF (EN (DIN), ANSI, JIS), rosca externa del tubo, rosca interna del tubo, conexión de manguera, acoplador adhesivo de PVC
- Con junta moldeada: casquillos de soldar (DIN 11850, ODT / SMS), abrazaderas (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), conexiones roscadas (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), bridas DIN 11864-2

Rugosidad superficial

- Tubo de medición revestido de PFA:  $\leq 0,4 \mu\text{m}$
- Electrodo: 0,3 a 0,5  $\mu\text{m}$
- Conexiones a proceso del Promag H:  $\leq 0,8 \mu\text{m}$

Todas las especificaciones se refieren a las piezas que entran en contacto con el líquido.

**10.1.11 Interfaz de usuario**

Elementos del indicador

- Indicador de cristal líquido: iluminado, cuatro líneas de 16 caracteres cada una
- Indicación seleccionable de distintos valores medidos y variables de estado
- 3 totalizadores
- A temperaturas ambiente inferiores a  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  puede disminuir la legibilidad del indicador.

Elementos operativos

- Configuración local mediante tres teclas ([-] / [+] / [E])
- Menús de configuración rápida específicos para determinadas aplicaciones con los que se facilita la puesta en marcha

Grupos de lenguaje

Grupos de lenguaje disponibles para distintos países:

- Europa del oeste y América (WEA):  
inglés, alemán, español, italiano, francés, holandés y portugués
- Europa del este y Escandinavia (EES):  
inglés, ruso, polaco, noruego, finlandés, sueco y checo.
- Sudeste de Asia (SEA):  
inglés, japonés, indonés
- China (CN):  
inglés, chino



¡Nota!

Puede cambiar de grupo de lenguaje utilizando el programa operativo “ToF Tool - Fieldtool Package”.

### 10.1.12 Certificados

Distintivo de la CE	El sistema de medición satisface los requisitos reglamentarios de las directrices de la CE. Endress+Hauser confirma que el equipo ha pasado las correspondientes verificaciones adhiriendo al mismo el distintivo de la CE.
Símbolo C marcado	El equipo de medida cumple los requisitos de compatibilidad electromagnética establecidos por las autoridades de comunicación australianas (ACA).
Certificación Ex	La oficina de ventas de Endress+Hauser, que le atiende habitualmente, le proporcionará bajo demanda información sobre las versiones actuales Ex (ATEX, FM, CSA, etc.). Toda la información relevante sobre la protección contra explosiones está incluida en los documentos Ex que puede pedir según su conveniencia.
Compatibilidad alimentaria	<p><i>Promag W</i></p> <p>Ninguna certificación pertinente</p> <p><i>Promag P</i></p> <p>Ninguna certificación pertinente</p> <p><i>Promag H</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Autorización 3A y certificación de EHEDG</li> <li>■ Juntas conformes a FDA (excepto juntas de Kalrez)</li> </ul>
Certificación PROFIBUS DP/PA	<p>El caudalímetro ha superado todas las pruebas de verificación requeridas por la organización de usuarios de PROFIBUS (PNO), por lo que le han concedido la correspondiente certificación y ha sido registrado por dicha organización. El caudalímetro satisface por tanto todos los requisitos especificados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Certificado de conformidad según PROFIBUS Profile Version 3.0 (número del certificado del equipo: disponible bajo demanda)</li> <li>■ El equipo puede funcionar también con equipos certificados de otros fabricantes (interoperabilidad).</li> </ul>
Certificado de aprobación de equipos presurizados	Los equipos de medida con diámetro nominal menor o igual a DN 25 corresponden al artículo 3(3) de la directiva 97/23/EC (directiva sobre equipos presurizados) de la Comunidad Europea, habiéndose diseñado y fabricado dichos equipos conforme a las prácticas tecnológicas recomendadas. En cuanto a los equipos con diámetro nominal mayor, puede disponer, siempre que lo requiera, de una certificación opcional según Cat. II/III (depende del líquido y presión del proceso).
Otras normas y directrices	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60529 Grado de protección del cabezal/caja (código IP)</li> <li>■ EN 61010 Medidas de protección para equipos eléctricos de medición, control, regulación y procedimientos de laboratorio.</li> <li>■ EN 61326/A1 (IEC 1326) “Emisiones según los requisitos de clase A”. Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC)</li> <li>■ NAMUR NE 21 Compatibilidad electromagnética (requisitos EMC) de equipos para procesos industriales y de control en laboratorio</li> <li>■ NAMUR NE 43 Normalización del nivel de señal para información sobre el fallo de transmisores digitales con señales de salida analógicas</li> <li>■ NAMUR NE 53 Software para equipos de campo y procesadores de señales dotados de electrónica digital.</li> </ul>

### 10.1.13 Información para el pedido

La oficina de Endress+Hauser, que le atiende habitualmente, le proporcionará bajo demanda información detallada sobre los códigos de pedido y sobre cómo efectuar un pedido.

### 10.1.14 Accesorios

Hay varios accesorios para el transmisor y sensor que pueden pedirse por separado a Endress+Hauser → página 132.



¡Nota!

La organización de servicio de E+H le proporcionará bajo demanda información detallada al respecto.

### 10.1.15 Documentación suplementaria

- Medición del caudal (FA005D/06/en)
- Información técnica sobre el Promag 50W, 53W (TI046 D/06/en)
- Información técnica sobre el Promag 50P, 53P (TI047 D/06/en)
- Información técnica sobre el Promag 50H, 53H (TI048 D/06/en)
- Descripción de las funciones del equipo Promag 53, PROFIBUS DP/PA (BA064 D/06/en)
- ATEX, FM, Documentación CSA suplementaria sobre tipos de protección Ex:

# Índice alfabético

## A

Accesorios . . . . .	132
Aislamiento de las tuberías (Promag P) . . . . .	37
Aislamiento eléctrico . . . . .	164
Ajuste de tubo vacío/lleño . . . . .	129
Almacenamiento . . . . .	16
Anillos de puesta a tierra (Promag H) Compensación de potencial . . . . .	65
Instalación, aplicación . . . . .	42
Aplicación . . . . .	9, 162
Applicator (software de selección y configuración) . . . . .	134
Asignación de terminales PROFIBUS DP . . . . .	58
PROFIBUS PA . . . . .	58

## B

Blindaje . . . . .	52
Blindaje de la línea de alimentación / caja de conexiones en T . . . . .	64
Bloques . . . . .	76

## C

Cable de puesta a tierra . . . . .	66
Caja de montaje mural, instalación . . . . .	46
Carga . . . . .	163
Caudal Pulsante Configuración Rápida . . . . .	92
Caudal/límites . . . . .	22
Certificación Ex. . . . .	175
Certificado de aprobación de equipos presurizados . . . . .	175
Certificados . . . . .	14
Código de pedido Sensor . . . . .	12
Transmisor . . . . .	11
Códigos de pedido Accesorios . . . . .	132
Compatibilidad alimentaria . . . . .	175
Compatibilidad electromagnética (EMC) . . . . .	57
Compensación de potencial . . . . .	65
Comunicación Configuración Rápida . . . . .	98
Condiciones de instalación Bases, soportes . . . . .	21
Diámetro nominal y caudal . . . . .	22
Dimensiones . . . . .	17
Instalación de las bombas . . . . .	17
Lugar de montaje . . . . .	17
Orientación (vertical, horizontal) . . . . .	19
Tramos de entrada y salida . . . . .	20
Tuberías de circulación descendente . . . . .	18
Tuberías parcialmente llenas . . . . .	18
Vibraciones . . . . .	20
Condiciones de trabajo . . . . .	165–166
Conductividad del líquido Longitud del cable de conexión (versión remota) . . . . .	27
Conductividad del líquido, mínima . . . . .	168

## Conexión

véase Conexión eléctrica	
Conexión eléctrica Especificaciones de cables (versión remota) . . . . .	57
Grado de protección . . . . .	68
Versión remota (cable de conexión) . . . . .	53
Conexionado véase Conexión eléctrica	
Conexiones a proceso . . . . .	173
Configuración FieldCare . . . . .	79
ToF Tool – Fieldtool Package (software de configuración y servicio) . . . . .	79
Configuración Rápida Caudal Pulsante . . . . .	92
Comunicación . . . . .	98
Dosificación . . . . .	95
Puesta en Marcha . . . . .	4, 90
Consumo . . . . .	164
Curvas de carga . . . . .	173

## D

Datos sobre pesos . . . . .	170
Declaración de conformidad (marca CE) . . . . .	14
DeriVACÍOnes PROFIBUS DP . . . . .	50
PROFIBUS PA . . . . .	51
Descripción de las funciones véase el manual “Descripción de las funciones del equipo”	
Desguace . . . . .	159
Detección Tubo Vacío (DTV) Electrodo DTV . . . . .	19
Devolución de equipos . . . . .	10, 159
Dirección del equipo, configuración PROFIBUS DP . . . . .	83
PROFIBUS PA . . . . .	88
Directiva europea relativa a equipos presurizados . . . . .	175
Discos de puesta a tierra . . . . .	67
Instalación (Promag P) . . . . .	36
Instalación (Promag W) . . . . .	29
Documentación Ex suplementaria . . . . .	9
Documentación suplementaria . . . . .	176
Dosificación . . . . .	75
Configuración Rápida . . . . .	95

## E

Electrodos Electrodo DTV . . . . .	19
Electrodos de medición cambiables (sustitución) . . . . .	157
Electrodos montados . . . . .	173
Electrodos de medición cambiables, sustitución . . . . .	157
Entrada de código (matriz de funciones) . . . . .	77
Entrada estado Datos técnicos . . . . .	162
Entradas de cable Datos técnicos . . . . .	164
Grado de protección . . . . .	68

Error de proceso	
Definición . . . . .	78
Error de sistema.	
Definición . . . . .	78
Especificaciones de cables	
PROFIBUS DP . . . . .	49
Programa de configuración . . . . .	50
Versión remota . . . . .	27, 57
Esquema en bloques	
PROFIBUS DP . . . . .	110
PROFIBUS PA . . . . .	120
Estado del equipo, indicación. . . . .	137
Estado del valor medido, indicación. . . . .	137
Estructura del bus	
PROFIBUS DP . . . . .	49
<b>F</b>	
Factor de calibración . . . . .	12
Fallo de alimentación. . . . .	164
F-Chip . . . . .	130
Ficheros de descripción del dispositivo	
PROFIBUS DP . . . . .	80
PROFIBUS PA . . . . .	81
FieldCare . . . . .	79
FieldCheck (simulador y verificador) . . . . .	134
Fuente de alimentación (tensión de alimentación) . . . . .	164
Funcionamiento	
Matriz de funciones . . . . .	76
Funciones . . . . .	76
Fusible, sustitución . . . . .	156
<b>G</b>	
Grabaciones (núm. máx.) . . . . .	109
Grado de protección . . . . .	68, 166
Grupos . . . . .	76
Grupos de lenguaje . . . . .	174
Grupos funcionales . . . . .	76
<b>I</b>	
Iconos . . . . .	73
Identificación del equipo . . . . .	11, 162
Indicador	
Cambio de orientación del indicador . . . . .	45
Indicador local . . . . .	71
Indicador local	
véase Indicador	
Información para el pedido . . . . .	176
Instalación	
Anillos de puesta a tierra (Promag H) . . . . .	42
Caja de montaje mural . . . . .	46
Discos de puesta a tierra (Promag P) . . . . .	36
Véase Condiciones de instalación	
Instalación de sensores	
Adaptadores . . . . .	22
Promag H . . . . .	41
Promag H (con casquillos de soldar) . . . . .	43
Promag P . . . . .	35
Promag P (versión para altas temperaturas)	
. . . . .	37
Promag W . . . . .	28
Instalación del sensor	
véase Instalación de sensores	
Instrucciones de instalación . . . . .	165
Instrucciones de seguridad . . . . .	9
<b>J</b>	
Juntas	
Promag H . . . . .	41
Promag P . . . . .	35
Promag W . . . . .	28
Rango de temperaturas del líquido (Promag H) . . . . .	168
Sustitución, juntas de recambio . . . . .	131
<b>L</b>	
Límites de error	
véase Precisión	
Limpieza	
Limpieza CIP . . . . .	166
Limpieza exterior . . . . .	131
Limpieza SIP . . . . .	166
Limpieza CIP . . . . .	166
Limpieza con topos . . . . .	43
Limpieza exterior . . . . .	131
Limpieza SIP . . . . .	166
Localización y reparación de fallos . . . . .	135
Longitud del cable (versión remota) . . . . .	27
Longitud del cable de conexión . . . . .	165
<b>M</b>	
Mantenimiento . . . . .	131
Marca CE (declaración de conformidad) . . . . .	14
Marcas registradas . . . . .	14
Materiales . . . . .	172
Mensaje de aviso . . . . .	78
Mensaje de fallo . . . . .	78
Mensajes de error	
Error de sistema (fallo del equipo) . . . . .	137
Errores de proceso (errores de aplicación) . . . . .	146
Mensajes de error de proceso . . . . .	146
Mensajes de error de sistema . . . . .	137
Modo de programación	
Habilitación . . . . .	77
Inhabilitación . . . . .	77
Módulo	
BLOQUE_CONTROL	
PROFIBUS DP . . . . .	115
PROFIBUS PA . . . . .	124
CANTIDAD_COMP_FIJA_DOSIF	
PROFIBUS DP . . . . .	117
CANTIDAD_DOSIF	
PROFIBUS DP . . . . .	116
EA (Entrada Analógica)	
PROFIBUS DP . . . . .	111
PROFIBUS PA . . . . .	121
MODULO_VACÍO	
PROFIBUS DP . . . . .	117
PROFIBUS PA . . . . .	125
SETTOT_MODETOT_TOTAL	
PROFIBUS DP . . . . .	114
PROFIBUS PA . . . . .	123

SETTOT_TOTAL		
PROFIBUS DP	113	
PROFIBUS PA	123	
TOTAL		
PROFIBUS	122	
PROFIBUS DP	112	
VALOR_INDIC		
PROFIBUS DP	115	
PROFIBUS PA	124	
<b>N</b>		
Normas y directrices	175	
Número de serie	11–13	
<b>P</b>		
Pares de apriete a aplicar a los tornillos		
Promag H (conexiones a proceso de plástico)	41	
Pérdidas de carga		
Adaptadores (reductores, expansores)	22	
Resistencia del revestimiento interno del tubo de medición al vacío imperfecto	168	
Piezas de recambio	150	
Placa de características		
Transmisor	11–13	
Placa de identificación		
Conexiones	13	
Sensor	12–13	
Transmisor	11–13	
Posición HOME (modo de funcionamiento normal)	71	
Precisión		
Error máximo de medición	165	
Repetibilidad	165	
Precisión en la medida		
Condiciones de trabajo de referencia	165	
Presión nominal		
véase “Rango de presiones del líquido”	168	
Principio de medida	162	
PROFIBUS DP		
Asignación de terminales	58	
Derivaciones	50	
Dirección del equipo, configuración	83	
Ejemplos de configuración	118	
Especificaciones de cables	49	
Estructura del bus	49	
Ficheros de descripción del dispositivo	80	
Protección contra escritura por hardware	82	
Señal de salida	163	
Tipo de cable	49	
Transmisión cíclica de datos	110	
PROFIBUS PA		
Asignación de terminales	58	
Derivaciones	51	
Dirección del equipo, configuración	88	
Ejemplos de configuración	126	
Especificaciones de cables	50	
Ficheros de descripción del dispositivo	81	
Protección contra escritura por hardware	87	
Señal de salida	163	
Tipo de cable	50	
Transmisión cíclica de datos	120	
Protección catódica	67	
Protección contra escritura por hardware		
PROFIBUS DP	82	
PROFIBUS PA	87	
Puesta a tierra	52	
Puesta en Marcha		
Configuración Rápida	4, 90	
Puesta en marcha		
Salida de corriente	85	
Salida relé	86	
<b>R</b>		
Rango de caudales operativos	162	
Rango de medida	162	
Rango de presiones del líquido	168	
Rangos de temperatura		
Temperatura ambiente	166	
Rangos de temperaturas		
Temperatura de almacenamiento	166	
Temperatura del líquido	166	
Recepción del equipo	15	
Reparaciones	10, 159	
Repetibilidad (precisión)	165	
Resistencia a golpes	166	
Resistencia a vibraciones	166	
Resistencia del tubo de medición al vacío imperfecto	168	
Resistencias terminales	84	
Rugosidad superficial	174	
<b>S</b>		
Salida de conmutación		
véase Salida de relé		
Salida de corriente		
Configuración activa/pasiva	85	
Datos técnicos	163	
Salida de impulso		
Datos técnicos	163	
véase Salida de frecuencia		
Salida de relé	164	
Salida relé	86	
Salvaguardia de datos	100	
S-DAT (HistoROM)	130	
Seguridad operativa	9	
Señal de entrada	162	
Señal de salida	163	
PROFIBUS DP	163	
Señal en caso de alarma	163	
Sensores (instalación)		
véase Instalación de sensores		
Símbolo C marcada	14	
Símbolos de seguridad	10	
Sistema de medida	11, 162	
Software		
Indicador del amplificador	89	
Supresión caudal residual	164	
Sustancias nocivas	10, 159	
Sustitución		
Electrodos de medición cambiables	157	

Juntas .....	131	Revestimiento interno, resistencia al vacío imperfecto .....	168
Tarjetas electrónicas (instalación/extracción) .....	152	<b>U</b>	
<b>T</b>		Uso previsto .....	9, 162
Tarjetas electrónicas (instalación/extracción) .....	154	<b>V</b>	
Cabezal de campo .....	152	Variable de proceso .....	162
T-DAT .....	100	Verificación funcional .....	89
T-DAT (HistoROM) .....	130	Verificación tras la instalación (lista de comprobaciones) ..	48
Temperatura ambiente .....	166	Versión para altas temperaturas (Promag P)	
Tensión de alimentación (fuente de alimentación) .....	164	Instalación .....	37
Tipo de cable		Vibraciones .....	20
PROFIBUS DP .....	49		
PROFIBUS PA .....	50		
Tipos de error (errores de sistema y de proceso) .....	78		
ToF Tool - Fieldtool Package .....	79, 134		
Topos, limpieza .....	43		
Trabajos de soldadura			
Casquillos de soldar Promag H .....	43		
Puesta a tierra .....	43		
Tramos de entrada .....	20		
Tramos de salida .....	20		
Transmisión acíclica de datos .....	128		
Transmisión cíclica de datos			
PROFIBUS DP .....	110		
PROFIBUS PA .....	120		
Transmisión cíclica de datos con PROFIBUS DP			
Esquema en bloques .....	110		
Módulo BLOQUE_CONTROL .....	115		
Módulo CANTIDAD_COMP_FIJA_DOSIF .....	117		
Módulo CANTIDAD_DOSIF .....	116		
Módulo EA (Entrada Analógica) .....	111		
Módulo MODULO_VACÍO .....	117		
Módulo SETTOT_MODETOT_TOTAL .....	114		
Módulo SETTOT_TOTAL .....	113		
Módulo TOTAL .....	112		
Módulo VALOR_INDIC .....	115		
Transmisión cíclica de datos con PROFIBUS PA			
Esquema en bloques .....	120		
Módulo BLOQUE_CONTROL .....	124		
Módulo EA (Entrada Analógica) .....	121		
Módulo MODULO_VACÍO .....	125		
Módulo SETTOT_MODETOT_TOTAL .....	123		
Módulo SETTOT_TOTAL .....	123		
Módulo TOTAL .....	122		
Módulo VALOR_INDIC .....	124		
Transmisión de datos			
Acíclica .....	128		
Transmisor			
Cambio de orientación del cabezal de campo (acero inoxidable) .....	44		
Cambio de orientación del cabezal de campo (aluminio) .....	44		
Conexiones eléctricas .....	59		
Transmisores			
Instalación de la caja de montaje mural .....	46		
Transporte de los sensores .....	15		
Transporte de los sensores .....	15		
Tuberías de circulación descendente .....	18		
Tubo de medición			

# Declaración de contaminación

Por disposición legal y para la seguridad de nuestros empleados y equipo operativo, necesitamos que nos firmen esta "Declaración de contaminación" antes de poder tramitar su pedido. Rogamos que la adjunten siempre a los documentos de envío correspondientes, o bien, lo que sería el caso ideal, que la peguen en la parte exterior del embalaje.

**Tipo de instrumento / sensor** \_\_\_\_\_ **Número de serie** \_\_\_\_\_

**Datos del proceso**      Temperatura \_\_\_\_\_ [°C]      Presión \_\_\_\_\_ [ Pa ]  
 Conductividad \_\_\_\_\_ [ S ]      Viscosidad \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

**Símbolos de advertencia relativos al fluido usado**



	Fluido/concentración	Código Id.	Inflamable	Tóxico	Cáustico	Perjudicial para la salud	Otros *	Inocuo
Fluido del proceso								
Fluido usado para limpieza del proceso								
La parte devuelta ha sido limpiada con								

\* explosivo; oxidante; peligroso para el medio ambiente; biológicamente peligroso; radiactivo.

Marque los símbolos que correspondan. Para cada símbolo marcado, adjunte la hoja de seguridad y, en caso necesario, las instrucciones de funcionamiento específicas.

**Motivo de devolución** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Datos de la empresa**

Empresa _____	Persona de contacto _____
_____	Departamento _____
Dirección _____	Nº de teléfono _____
_____	Nº de fax / correo electrónico _____
_____	Número de pedido _____

Mediante la presente, certificamos que las piezas del equipo que devolvemos han sido cuidadosamente limpiadas. A nuestro entender, dichas piezas no contienen residuos en cantidades peligrosas.

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation