

# Manual de instrucciones Multiparámetro Transmisor M400 PA





# **Manual de instrucciones Multiparámetro Transmisor M400 PA**

# Índice

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b>	<b>10</b>
2.1	Definición de los símbolos y designaciones de equipos y documentación	10
2.2	Eliminación correcta del transmisor	11
2.3	Instrucciones Ex para los transmisores multiparamétricos de la serie M400 (ATEX/IECEX)	12
2.4	Instrucciones Ex para los transmisores multiparamétricos de la serie M400 (aprobación FM)	14
2.4.1	Instrucciones de uso que se deberán tener en cuenta en virtud de la aprobación FM	14
2.4.1.1	Notas generales	16
2.4.1.2	Notas de precaución, advertencias y marcado	16
2.4.1.3	Planos de control	18
<b>3</b>	<b>Vista general del dispositivo 1/2 DIN</b>	<b>19</b>
3.1	Vista general del dispositivo 1/2 DIN	19
3.2	Teclas de control/navegación	20
3.2.1	Estructura de menús	20
3.2.2	Teclas de navegación	20
3.2.2.1	Navegación por la estructura de menús	20
3.2.2.2	Escape	21
3.2.2.3	ENTER	21
3.2.2.4	Menú	21
3.2.2.5	Modo de calibración	21
3.2.2.6	Modo de información	21
3.2.3	Navegación por los campos de entrada de datos	21
3.2.4	Introducción de valores de datos, selección de opciones de entrada de datos	21
3.2.5	Navegación con ↑ en la pantalla	22
3.2.6	Cuadro de diálogo «Grabar cambios?»	22
3.2.7	Claves de seguridad	22
3.2.8	Pantalla	22
<b>4</b>	<b>Instrucciones de instalación</b>	<b>23</b>
4.1	Desembalaje e inspección del equipo	23
4.1.1	Información sobre las dimensiones de los recortes del panel: modelos 1/2 DIN	23
4.1.2	Procedimiento de instalación	24
4.1.3	Montaje: modelos 1/2 DIN	24
4.1.4	Modelo 1/2 DIN: esquemas de dimensiones	25
4.1.5	Modelos 1/2 DIN: montaje en tuberías	25
4.2	Conexión de la alimentación	26
4.2.1	Carcasa (montaje en pared)	26
4.3	Definición de las clavijas del conector	27
4.3.1	Definiciones del bloque de terminales (TB)	27
4.3.2	TB2: sensores analógicos 4-E/2-E de conductividad	28
4.3.3	TB2: sensores analógicos de pH / ORP	28
4.3.4	TB2: sensores de oxígeno analógicos	29
4.3.5	TB2: sensores ISM (digitales) de pH, oxígeno amp., ozono, conductividad 4-e y CO <sub>2</sub> disuelto (bajo)	29
4.3.6	TB2: sensores ISM (digitales) de oxígeno óptico y CO <sub>2</sub> al	30
4.4	Conexión de los sensores ISM (digitales)	31
4.4.1	Conexión de los sensores ISM de pH / ORP, cond. 4-e, medición de oxígeno y CO <sub>2</sub> disuelto (bajo)	31
4.4.2	TB2: asignación de cables AK9	31
4.4.3	Conexión de los sensores ISM para la medición de oxígeno óptico y de CO <sub>2</sub> al (InPro 5500i)	32
4.5	Conexión de los sensores analógicos	33
4.5.1	Conexión del sensor analógico para pH / ORP	33
4.5.2	TB2: cableado típico del sensor analógico de pH / ORP	34
4.5.2.1	Ejemplo 1	34
4.5.2.2	Ejemplo 2	35
4.5.2.3	Ejemplo 3	36
4.5.2.4	Ejemplo 4	37
4.5.3	Conexión del sensor analógico para medición amperométrica de oxígeno	38
4.5.4	TB2: cableado típico del sensor analógico para medición amperométrica de oxígeno	39
<b>5</b>	<b>Puesta en marcha y parada del transmisor</b>	<b>40</b>
5.1	Puesta en marcha del transmisor	40
5.2	Parada del transmisor	40

<b>6</b>	<b>Ajuste Rápido</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>Calibración del sensor</b>	<b>42</b>
7.1	Entrar en el modo de calibración	42
7.1.1	Selección de la tarea de calibración del sensor deseada	42
7.1.2	Finalización de la calibración	43
7.2	Calibración de la conductividad en sensores de dos o cuatro electrodos	44
7.2.1	Calibración de sensor de un punto	45
7.2.2	Calibración de sensor de dos puntos (solo para sensores de 4 electrodos)	46
7.2.3	Calibración de proceso	46
7.3	Calibración de los sensores amperométricos de oxígeno	47
7.3.1	Calibración de un punto de los sensores amperométricos de oxígeno	47
7.3.1.1	Modo automático	48
7.3.1.2	Modo manual	48
7.3.2	Calibración de proceso para sensores amperométricos de oxígeno	49
7.4	Calibración de los sensores ópticos de oxígeno (solo para sensores ISM)	50
7.4.1	Calibración de un punto de los sensores ópticos de oxígeno	50
7.4.1.1	Modo automático	50
7.4.1.2	Modo manual	51
7.4.2	Calibración de sensor de dos puntos	51
7.4.2.1	Modo automático	52
7.4.2.2	Modo manual	52
7.4.3	Calibración de proceso	53
7.5	pH Calibración	54
7.5.1	Calibración de un punto	54
7.5.1.1	Modo automático	54
7.5.1.2	Modo manual	55
7.5.2	Calibración de dos puntos	55
7.5.2.1	Modo automático	55
7.5.2.2	Modo manual	56
7.5.3	Calibración de proceso	56
7.5.4	Calibración mV (solo para sensores analógicos)	57
7.5.5	Calibración de ORP (solo para sensores ISM)	58
7.6	Calibración del dióxido de carbono (solo para sensores ISM)	58
7.6.1	Calibración de un punto	58
7.6.1.1	Modo automático	59
7.6.1.2	Modo manual	59
7.6.2	Calibración de dos puntos	59
7.6.2.1	Modo automático	60
7.6.2.2	Modo manual	60
7.6.3	Calibración de proceso	61
7.7	Calibración de los sensores de ozono (solo para sensores ISM)	61
7.7.1	Calibración de un punto cero en los sensores de ozono	61
7.7.2	Calibración de proceso en los sensores de ozono	62
7.8	Calibración de la temperatura del sensor (solo en sensores analógicos)	63
7.8.1	Calibración de la temperatura del sensor de un punto	63
7.8.2	Calibración de la temperatura del sensor de dos puntos	63
7.9	Edición de las constantes de calibración del sensor (solo en sensores analógicos)	64
7.10	Verificación del sensor	64
<b>8</b>	<b>Configuración</b>	<b>65</b>
8.1	Entrar en el modo de configuración	65
8.2	Medición	65
8.2.1	Ajustar Canal	65
8.2.1.1	Sensor analógico	66
8.2.1.2	Sensor ISM	66
8.2.1.3	Guardar los cambios de la configuración de canal	67
8.2.2	Fuente de Temperatura (solo para sensores analógicos)	67
8.2.3	Ajustes relacionados con los parámetros	68
8.2.3.1	Compensación de la temperatura de conductividad	68
8.2.3.2	Tabla de concentraciones	69
8.2.3.3	Parámetros de pH/ORP	71
8.2.3.4	Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores amperométricos	72
8.2.3.5	Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores ópticos	73
8.2.3.6	Ajuste del índice de muestreo en sensores ópticos	74
8.2.3.7	Modo LED	74
8.2.3.8	Parámetros de dióxido de carbono disuelto	75
8.2.3.9	Parámetros de conductividad térmica del dióxido de carbono disuelto	76

8.2.4	Ajuste de Mediana	77
8.3	Alarma/Limpieza	77
8.3.1	Alarma	78
8.3.2	Limpieza	79
8.4	Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)	80
8.4.1	Visualizar sensor	80
8.4.2	Límite Ciclo CIP	82
8.4.3	Límite Ciclos SIP	82
8.4.4	Límite Ciclo AutoClave	83
8.4.5	Reset ISM Cont/Tiemp	84
8.4.6	Ajuste de estrés de la DLI (solo para sensores ISM de pH)	84
8.5	Pantalla	85
8.5.1	Medición	85
8.5.2	Resolución	85
8.5.3	Backlight Pantalla	86
8.5.4	Nombre	86
8.5.5	ISM Visualizar Sensor (disponible cuando el sensor ISM está conectado)	86
8.6	Hold salidas	87
<b>9</b>	<b>Sistema</b>	<b>88</b>
9.1	Idioma	88
9.2	Claves	88
9.2.1	Cambio de claves	89
9.2.2	Configuración del acceso a menús para el operador	89
9.3	Aj/Borrar Trabas	89
9.4	Reset	90
9.4.1	Reset del sistema	90
9.4.2	Reset Cal Transmisor	90
9.5	Ajuste Fecha&Hora	90
<b>10</b>	<b>Servicio</b>	<b>91</b>
10.1	Diagnósticos	91
10.1.1	Model/Rev del Software	91
10.1.2	Pantalla	91
10.1.3	Teclado	92
10.1.4	Memoria	92
10.1.5	Ver entradas analógicas	92
10.1.6	O <sub>2</sub> óptico	92
10.2	Calibrar	93
10.2.1	Calibrar Transmisor (solo para el canal A)	93
10.2.1.1	Resistencia	93
10.2.1.2	Temperatura	94
10.2.1.3	Corriente	95
10.2.1.4	Voltaje	96
10.2.1.5	Rg Diagnostico	96
10.2.1.6	Rr Diagnostico	97
10.2.1.7	Calibración de señal de entrada analógica	97
10.2.2	Calibrar destrabar	98
10.3	Servicio técnico	98
<b>11</b>	<b>Info</b>	<b>99</b>
11.1	Mensajes	99
11.2	Datos de calibración	99
11.3	Model/Rev del Software	100
11.4	ISM sensor info (disponible cuando el sensor ISM está conectado)	100
11.5	Diagnóstico ISM (disponible cuando el sensor ISM está conectado)	100
<b>12</b>	<b>Interfaz PROFIBUS PA</b>	<b>103</b>
12.1	General	103
12.1.1	Arquitectura del sistema	103
12.2	Modelo M400 PA con bloque	104
12.2.1	Configuración de los bloques	105
12.3	Puesta en marcha	106
12.3.1	Configuración de red	106
12.3.2	Configuración de la dirección PROFIBUS	106
12.3.3	Archivo maestro del dispositivo (archivo GSD)	106

<b>13</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>108</b>
13.1	Limpieza del panel delantero	108
<b>14</b>	<b>Resolución de problemas</b>	<b>109</b>
14.1	Lista de mensajes de error /advertencias y alarmas de conductividad resistiva para sensores analógicos	109
14.2	Lista de mensajes de error / advertencias y alarmas de conductividad resistiva para sensores ISM	110
14.3	Lista de mensajes de error / advertencias y alarmas de pH	110
14.3.1	Sensores de pH excepto electrodos de pH con doble membrana	110
14.3.2	Electrodos pH de doble membrana (pH/pNa)	111
14.3.3	Mensajes de ORP	111
14.4	Listado de alarmas y mensajes de error / advertencias relacionadas con el O <sub>2</sub> amperométrico	112
14.4.1	Sensores de oxígeno de alto nivel	112
14.4.2	Sensores de oxígeno de bajo nivel	112
14.4.3	Sensores de trazas de oxígeno	113
14.5	Lista de mensajes de error / advertencias y alarmas de O <sub>2</sub> óptico	113
14.6	Lista de mensajes de error / advertencias y alarmas de dióxido de carbono disuelto	114
14.7	Sensor de conductividad térmica del CO <sub>2</sub> /mensajes de advertencia y alarma	115
14.8	Advertencias y alarmas indicadas en pantalla	115
14.8.1	Advertencias	115
14.8.2	Alarmas	116
<b>15</b>	<b>Accesorios y piezas de recambio</b>	<b>117</b>
<b>16</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>118</b>
16.1	Especificaciones técnicas generales	118
16.2	Especificaciones eléctricas	122
16.3	Especificaciones de la interfaz PROFIBUS PA	122
16.4	Especificaciones mecánicas	122
16.5	Especificaciones medioambientales	123
16.6	Planos de control	124
16.6.1	Instalación, mantenimiento e inspección	124
16.6.2	Plano de control de la instalación general	125
16.6.3	Notas	128
<b>17</b>	<b>Tablas de valores predeterminados</b>	<b>129</b>
<b>18</b>	<b>Garantía</b>	<b>134</b>
<b>19</b>	<b>Tablas de tampones</b>	<b>135</b>
19.1	Tampones de pH estándar	135
19.1.1	Mettler-9	135
19.1.2	Mettler-10	136
19.1.3	Tampones técnicos NIST	136
19.1.4	Tampones NIST estándar (DIN y JIS 19266: 2000-01)	137
19.1.5	Tampones Hach	137
19.1.6	Tampones Ciba (94)	138
19.1.7	Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale	138
19.1.8	Tampones WTW	139
19.1.9	Tampones JIS Z 8802	139
19.2	Tampones de electrodo de pH con doble membrana	140
19.2.1	Tampones Mettler-pH/pNa (Na+ 3.9M)	140





# 1 Introducción

El transmisor multiparamétrico M400 PA es un instrumento de procesos en línea monocanal con capacidades de comunicación PROFIBUS® para la medición de varias propiedades de los fluidos y los gases. El transmisor puede medir los parámetros siguientes: pH/ORP (Redox), oxígeno, dióxido de carbono disuelto, conductividad y ozono.

El M400 PA es un transmisor de modo mixto compatible con sensores analógicos o ISM (digitales).

## Guía de ajuste de parámetros del M400 PA

Parámetro	M400 PA	
	Analógico	ISM
pH/ORP (Redox)	•	•
pH/pNa	–	•
Conductividad 2-e	•	–
Conductividad 4-e	•	•
OD amp. ppm/ppb/trazas	•/•/•	•/•/•
O <sub>2</sub> amp.	•	•
Oxígeno óptico ppm/ppb	–	•/•
Ozono		
Dióxido de carbono disuelto (bajo)	–	•
CO <sub>2</sub> al (InPro 5500i)	–	•

Una pantalla grande de cristal líquido, con cuatro líneas y retroiluminada, muestra los datos de las mediciones y la información de configuración. La estructura de menús permite al usuario modificar todos los parámetros operativos con las teclas del panel delantero. Está disponible una opción de bloqueo de menús, protegida mediante clave, para evitar el uso no autorizado del transmisor. El bloque de salida analógica, el bloque de entrada separada y el bloque de salida separada se pueden configurar mediante la interfaz PROFIBUS PA para estados de alarma/limpieza, estados de pausa y compensación de la presión.

Esta descripción se corresponde con la versión del firmware V1.0.0 del transmisor M400 PA. Se realizan cambios continuamente sin previo aviso.

## 2 Instrucciones de seguridad

Este manual incluye información de seguridad con las siguientes designaciones y formatos.

### 2.1 Definición de los símbolos y designaciones de equipos y documentación



**ADVERTENCIA:** POSIBLE DAÑO PERSONAL.



**PRECAUCIÓN:** posible daño o avería en instrumentos.



**NOTA:** información de funcionamiento importante.



En el transmisor o en este manual indica precaución y/u otros posibles peligros, incluido el riesgo de descarga eléctrica (consulte los documentos adjuntos).

La siguiente lista recoge instrucciones y avisos generales de seguridad. Si no se cumplen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo y/o lesiones en el usuario.

- El transmisor M400 debe ser instalado y utilizado únicamente por personal familiarizado con el transmisor y que esté cualificado para dicho trabajo.
- El transmisor M400 solo debe utilizarse en las condiciones de funcionamiento especificadas (véase la sección 16 «Especificaciones»).
- La reparación del transmisor M400 debe ser realizada únicamente por personal autorizado y con la formación pertinente.
- Excepto en el caso de tareas de mantenimiento rutinarias y procedimientos de limpieza o sustitución de fusibles, tal y como se describen en este manual, el transmisor M400 no debe modificarse ni alterarse de ningún modo.
- METTLER-TOLEDO no acepta ninguna responsabilidad por los daños causados por modificaciones no autorizadas en el transmisor.
- Siga todas las advertencias, precauciones e instrucciones indicadas o suministradas con este producto.
- Instale el equipo según se especifica en este manual de instrucciones. Siga las normativas locales y nacionales correspondientes.
- Las cubiertas protectoras deben estar colocadas en todo momento durante el funcionamiento normal de la unidad.
- Si este equipo se utiliza de una manera no especificada por el fabricante, la protección ofrecida contra los diferentes riesgos puede quedar invalidada.

#### **ADVERTENCIAS:**

La conexión de los cables y la reparación de este producto requieren el acceso a niveles de tensión con riesgo de descarga eléctrica.

La alimentación principal conectados a una fuente de alimentación independiente deben desconectarse antes de realizar las tareas de mantenimiento.

El interruptor o el disyuntor deben estar cerca del equipo y ser fácilmente accesibles para el OPERADOR; deben señalizarse como dispositivo de desconexión para el equipo. La alimentación principal debe disponer de un interruptor o disyuntor como dispositivo de desconexión del equipo. La instalación eléctrica debe cumplir la normativa eléctrica nacional y cualquier otra normativa nacional o local aplicable.

**NOTA: PROBLEMAS DURANTE EL PROCESO**

Puesto que el proceso y las condiciones de seguridad pueden depender del funcionamiento constante de este transmisor, facilite los medios adecuados para mantener su funcionamiento durante la limpieza del sensor, la sustitución o la calibración del sensor o del instrumento.

**2.2 Eliminación correcta del transmisor**

Al final de la vida útil del transmisor, deshágase de él de acuerdo con la normativa medioambiental local aplicable.

## 2.3 Instrucciones Ex para los transmisores multiparamétricos de la serie M400 (ATEX/IECEx)

Los transmisores multiparamétricos de la serie M400 han sido fabricados por Mettler-Toledo GmbH.

Estos dispositivos han superado la inspección de IECEx y cumplen las siguientes normas:

- **CEI 60079-0: 2011**  
**Edición: 6.0 Atmosferas explosivas;**  
**Parte 0: Requisitos generales**
- **CEI 60079-11: 2011**  
**Edición: 6.0 Atmosferas explosivas;**  
**Parte 11: Protección del equipo por seguridad intrínseca «i»**
- **CEI 60079-26: 2006**  
**Edición: 2 Atmosferas explosivas;**  
**Parte 26: Material con nivel de protección de material (EPL) Ga**

### Marcado Ex:

- **Ex ib [ia Ga] IIC T4 Gb**
- **Ex ib [ia Da] IIIC T80°C Db IP66**

### Certificado n.º:

- **IECEx CQM 12.0021X**
- **SEV 12 ATEX 0132 X**

### 1. Condiciones de uso especiales (marcado X en el número de certificado):

1. Evítase el riesgo de ignición por impacto o fricción; prevénganse las chispas mecánicas.
2. Evítense las descargas electrostáticas en la superficie de la carcasa; utilícese solo un paño húmedo para limpiar.
3. En zonas peligrosas, móntense prensaestopas IP66 (suministrados).

### 2. Advertencias de uso:

1. Zona de temperatura nominal del entorno:
  - para atmósferas de gas: -20 ~ +60 °C
  - para atmósferas de polvo: -20 ~ +57 °C
2. Prohibido el uso de la interfaz actualizada en zonas peligrosas.
3. Los usuarios no sustituirán de forma arbitraria los componentes eléctricos internos.
4. Durante la instalación, el uso y el mantenimiento, respétese la norma CEI 60079-14.
5. Para instalaciones en atmósferas de polvo explosivas:
  - 5.1 Adóptese un prensaestopas o un tapón obturador conforme con la CEI 60079-0:2011 y la CEI 60079-11: 2011 con marcado Ex ia IIIC IP66.
  - 5.2 Protéjase de la luz el teclado de membrana del transmisor multiparamétrico.
  - 5.3 Evítase cualquier riesgo de peligro mecánico en el teclado de membrana.
6. Respétese las advertencias: riesgo potencial de carga electrostática (consúltense las instrucciones); evítase el riesgo de ignición por impacto o fricción para aplicaciones Ga.
7. Para efectuar la conexión a circuitos intrínsecamente seguros, utilícese los valores máximos siguientes:

Terminal	Función	Parámetros de seguridad				
10, 11	Alimentación (PA) Dispositivo de campo FISCO	$U_i = 17,5 \text{ V}$	$I_i = 380 \text{ mA}$	$P_i = 5,32 \text{ W}$	$L_i = 0$	$C_i = 3 \text{ nF}$
	Alimentación lineal	$U_i = 24 \text{ V}$	$I_i = 200 \text{ mA}$	$P_i = 1,2 \text{ W}$	$L_i = 0$	$C_i = 3 \text{ nF}$
P, Q	Entrada analógica	$U_i = 24 \text{ V}$	$I_i = 100 \text{ mA}$	$P_i = 0,8 \text{ W}$	$L_i = 0$	$C_i = 15 \text{ nF}$
N, O	Sensor RS485	$U_o = 5,88 \text{ V}$ $U_i = 24 \text{ V}$	$I_o = 54 \text{ mA}$ $I_i = 100 \text{ mA}$	$P_o = 79 \text{ mW}$ $P_i = 0,8 \text{ W}$	$L_o = 1 \text{ mH}$ $L_i = 0$	$C_o = 1,9 \text{ }\mu\text{F}$ $C_i = 0,7 \text{ }\mu\text{F}$
L, M	Sensor de un cable	$U_o = 5,88 \text{ V}$	$I_o = 22 \text{ mA}$	$P_o = 32 \text{ mW}$	$L_o = 1 \text{ mH}$	$C_o = 2,8 \text{ }\mu\text{F}$
I, J, K	Sensor de temperatura	$U_o = 5,88 \text{ V}$	$I_o = 5,4 \text{ mA}$	$P_o = 8 \text{ mW}$	$L_o = 5 \text{ mH}$	$C_o = 2 \text{ }\mu\text{F}$
B, C, D, H	Sensor de oxígeno disuelto	$U_o = 5,88 \text{ V}$	$I_o = 29 \text{ mA}$	$P_o = 43 \text{ mW}$	$L_o = 1 \text{ mH}$	$C_o = 2,5 \text{ }\mu\text{F}$
A, B, E, G	Sensor de conductividad	$U_o = 5,88 \text{ V}$	$I_o = 29 \text{ mA}$	$P_o = 43 \text{ mW}$	$L_o = 1 \text{ mH}$	$C_o = 2,5 \text{ }\mu\text{F}$
A, E, G	Sensor de pH	$U_o = 5,88 \text{ V}$	$I_o = 1,3 \text{ mA}$	$P_o = 1,9 \text{ mW}$	$L_o = 5 \text{ mH}$	$C_o = 2,1 \text{ }\mu\text{F}$



Etiqueta M400 PA

## 2.4 Instrucciones Ex para los transmisores multiparamétricos de la serie M400 (aprobación FM)

### 2.4.1 Instrucciones de uso que se deberán tener en cuenta en virtud de la aprobación FM



Mettler-Toledo GmbH es el fabricante de los transmisores multiparamétricos de la serie M400. Estos dispositivos han superado la inspección de NRTL cFMus y cumplen los requisitos siguientes:

El equipo se comercializa con un cableado de conexión interno y un hilo conductor interno suspendido para su conexión a tierra.

<b>Marcado estadounidense</b>	
Zona de temperatura de funcionamiento	-20 °C a +60 °C (-4 °F a +140 °F)
Designación medioambiental	Tipo de carcasa 4X, IP 66
Intrínsecamente seguro	- Clase I, División 1, Grupos A, B, C, D T4A - Clase II, División 1, Grupos E, F, G - Clase III
Intrínsecamente seguro	Clase I, Zona 0, AEx ia IIC T4 Ga
Parámetros	- Entidad: planos de control 12112601 y 12112602 - FISCO: planos de control 12112603 y 12112602
No inflamable	- Clase I, División 2, Grupos A, B, C, D T4A - Clase I, Zona 2, Grupos IIC T4
Certificado n.º	3046275
Estándares	- FM3810:2005 Norma de aprobación de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio - ANSI/CEI-60529:2004 Grados de protección ofrecidos por las carcasas (códigos IP) - ANSI/ISA-61010-1:2004 Edición: 3.0 Requisitos de seguridad de los equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Parte 1: Requisitos generales - ANSI/NEMA 250:1991 Carcasas de equipos eléctricos (1000 voltios máximo) - FM3600:2011 Norma de aprobación de equipos eléctricos para su uso en zonas (clasificadas como) peligrosas. Requisitos generales - FM3610:2010 Norma de aprobación de aparatos intrínsecamente seguros y aparatos asociados para su uso en zonas (clasificadas como) peligrosas de Clase I, II y III, División 1 - FM3611:2004 Norma de aprobación de equipos eléctricos no inflamables para su uso en zonas (clasificadas como) peligrosas de Clase I y II (División 2) y Clase III (División 1 y 2) - ANSI/ISA-60079-0:2013 Edición: 6.0 Atmósferas explosivas. Parte 0: Requisitos generales - ANSI/ISA-60079-11:2012 Edición: 6.0 Atmósferas explosivas. Parte 11: Protección del equipo por seguridad intrínseca «i»

<b>Marcado canadiense</b>	
Zona de temperatura de funcionamiento	-20 °C a +60 °C (-4 °F a +140 °F)
Designación medioambiental	Tipo de carcasa 4X, IP 66
Intrínsecamente seguro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase I, División 1, Grupos A, B, C, D T4A</li> <li>- Clase II, División 1, Grupos E, F, G</li> <li>- Clase III</li> </ul>
Intrínsecamente seguro	Clase I, Zona 0, Ex ia IIC T4 Ga
Parámetros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entidad: planos de control 12112601 y 12112602</li> <li>- FISCO: planos de control 12112603 y 12112602</li> </ul>
No inflamable	Clase I, División 2, Grupos A, B, C, D T4A
Certificado n.º	3046275
Estándares	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CAN/CSA-C22.2 n.º 60529:2010 Grados de protección ofrecidos por las carcasas (códigos IP)</li> <li>- CAN/CSA-C22.2 n.º 61010-1:2004 Edición: 3.0 Requisitos de seguridad de los equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Parte 1: Requisitos generales</li> <li>- CAN/CSA-C22.2 n.º 94:1976 Carcasas para fines especiales (productos industriales)</li> <li>- CAN/CSA-C22.2 n.º 213-M1987:2013 Equipos no inflamables para su uso en zonas peligrosas de Clase I, División 2 (productos industriales)</li> <li>- CAN/CSA-C22.2 n.º 60079-0:2011 Edición: 2.0 Atmósferas explosivas. Parte 0: Requisitos generales</li> <li>- CAN/CSA-C22.2 n.º 60079-11:2014 Edición: 2.0 Atmósferas explosivas. Parte 11: Protección del equipo por seguridad intrínseca «i»</li> </ul>

### 2.4.1.1 Notas generales

Los transmisores multiparamétricos M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF y M400PA son aptos para su uso en atmósferas peligrosas de todos los materiales combustibles de los grupos de explosión A, B, C, D, E, F y G para aquellas aplicaciones que exijan instrumentos de Clase I, II y III, División 1; de los grupos A, B, C y D para aquellas aplicaciones que exijan instrumentos de Clase I, División 2 [National Electrical Code® (ANSI/NFPA 70 (NEC®), artículo 500, o Canadian Electrical (CE) Code® (CEC Parte 1, CAN/CSA-C22.1), Apéndice F, cuando se vayan a instalar en Canadá], o de los grupos de explosión IIC, IIB o IIA para aquellas aplicaciones que exijan instrumentos de Clase I, Zona 0, AEx/Ex ia IIC T4, Ga [National Electrical Code® (ANSI/NFPA 70 (NEC®), artículo 500, o Canadian Electrical (CE) Code® (CEC Parte 1, CAN/CSA-C22.1), Apéndice F, cuando se vayan a instalar en Canadá].

Si el transmisor multiparamétrico M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF o M400PA se va a instalar o a utilizar en zonas peligrosas, deberán respetarse las normas de instalación Ex generales, así como también estas instrucciones de seguridad.

Deberán respetarse en todo momento tanto las instrucciones de manejo como las normativas y los estándares de instalación aplicables a la protección frente a explosiones de los sistemas eléctricos.

La instalación de sistemas con riesgo de explosión deberá correr siempre a cargo de personal cualificado.

Para conocer las instrucciones de montaje de cada válvula específica, consulte las instrucciones de montaje que se proporcionan junto con el kit de montaje. El montaje no afecta a la idoneidad del posicionador SVI FF para su uso en un entorno potencialmente peligroso.

El equipo no se ha previsto para su uso como dispositivo de protección personal. Para evitar lesiones, consulte el manual antes de utilizarlo.

Para recibir asistencia en el idioma de la traducción, póngase en contacto con su representante local o envíe un mensaje a [process.service@mt.com](mailto:process.service@mt.com).

### 2.4.1.2 Notas de precaución, advertencias y marcado

#### Notas acerca de la ubicación en entornos peligrosos:

1. Para obtener asistencia en relación con las instalaciones estadounidenses, consulte la norma ANSI/ISA-RP12.06.01 Instalación de sistemas intrínsecamente seguros en zonas (clasificadas como) peligrosas.
2. Las instalaciones de los EE. UU. deberán satisfacer los requisitos aplicables del National Electrical Code® [ANSI/NFPA 70 (NEC®)].
3. Las instalaciones de Canadá deberán satisfacer los requisitos aplicables del Canadian Electrical (CE) Code® (CEC Parte 1, CAN/CSA-C22.1).
4. Los métodos de cableado deben cumplir con todos los códigos locales y nacionales aplicables a la instalación. Además, la clasificación de dicho cableado debe superar en al menos +10 °C la temperatura ambiente máxima esperada.
5. En caso de que el tipo de protección permita el uso de prensaestopas, o dependa de ello, los prensaestopas deberán estar certificados para el tipo de protección requerida y para la clasificación de zona que figura en la placa de identificación del equipo o del sistema.
6. El terminal de puesta a tierra interno deberá utilizarse como el sistema de puesta a tierra principal del equipo, mientras que el terminal de puesta a tierra externo únicamente servirá para una conexión adicional (secundaria) en aquellos casos en que las autoridades locales permitan o exijan una conexión de este tipo.



7. Se usará un sellado hermético al polvo de los conductos para la instalación del equipo en entornos polvorientos conductivos y no conductivos de Clase II y en entornos con partículas en suspensión combustibles de Clase III.
8. Es necesario instalar sellados homologados herméticos al agua o al polvo. Los acoplamientos roscados métricos o NPT deben precintarse con cinta o sellador para roscas con el objetivo de garantizar el máximo nivel de hermetismo posible.
9. Cuando el equipo se suministra con tapones antipolvo de plástico en las entradas de los conductos / los prensaestopas, será responsabilidad del usuario final proporcionar prensaestopas, adaptadores o tapones obturadores compatibles con el entorno en que se encuentre instalado el equipo. Cuando se instalan en una zona (clasificada como) peligrosa, los prensaestopas, los adaptadores o los tapones obturadores deberán ser también aptos para su uso en la zona (clasificada como) peligrosa, para la certificación del producto y para la autoridad local con jurisdicción sobre la instalación.
10. El usuario final deberá consultar al fabricante las exenciones de responsabilidad en relación con las reparaciones y solo podrá utilizar piezas certificadas suministradas por el fabricante (tales como tapones de entrada, juntas o tornillos de montaje y fijación de la cubierta). No se permite realizar ninguna sustitución con piezas no suministradas por el fabricante.
11. Apriete los tornillos de la cubierta a 1,8 Nm (15,8 lb in). Un par de apriete excesivo puede provocar la rotura de la carcasa.
12. El par de apriete mínimo de los terminales de tornillo de fijación M4 (n.º 6) del conductor de protección es de 1,2 Nm (10,6 lb in), o superior, según se especifique.
13. Durante la instalación, debe actuarse con la debida diligencia para evitar impactos o fricciones capaces de crear una fuente de ignición.
14. Utilice únicamente conductores de cobre, aluminio o aluminio recubierto de cobre.
15. El par de apriete recomendado de los terminales del tendido de cables es de 0,8 Nm (7 lb in), o superior, según se especifique.
16. La versión no inflamable de los transmisores multiparamétricos M400/2(X)H y M400G/2XH únicamente debe conectarse a circuitos NEC de Clase 2 con limitación de salida, tal y como se describe en el National Electrical Code® [ANSI/NFPA 70 (NEC®)]. Si los dispositivos se conectan a una fuente de alimentación redundante (dos fuentes de alimentación independientes), ambas deberán cumplir este requisito.
17. Las certificaciones de Clase I, Zona 2, se basan en evaluaciones de la división y la aceptación del marcado del artículo 505 del National Electrical Code® [ANSI/NFPA 70 (NEC®)].
18. Los transmisores multiparamétricos M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF y M400PA evaluados se han certificado de conformidad con las aprobaciones FM en virtud de un sistema de certificación de tipo 3, según se identifica en la Guía ISO 67.
19. Cualquier intento de manipulación o cualquier sustitución con componentes distintos de los de fábrica puede afectar negativamente al uso seguro del sistema.
20. La introducción o la extracción de los conectores eléctricos desmontables únicamente se podrá realizar tras verificar que en la zona no existen vapores inflamables.
21. Los transmisores multiparamétricos M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF y M400PA no se han previsto para su funcionamiento durante las labores de reparación o mantenimiento. Las unidades que presenten errores de funcionamiento que no se ajusten a las especificaciones del fabricante deberán descartarse y sustituirse por otras unidades plenamente operativas.
22. La sustitución de componentes puede perjudicar la seguridad intrínseca.
23. No abrir nunca en atmósferas explosivas.
24. Peligro de explosión: no desconectar con el circuito activo a menos que se tenga la certeza de que la zona no es peligrosa.
25. Peligro de explosión: la sustitución de componentes puede perjudicar la compatibilidad con la Clase I, División 2.

El aparato intrínsecamente seguro de los transmisores multiparamétricos M400 FF y M400 PA, versión de concepto de entidad / bus de campo de seguridad intrínseca, se comercializa con la etiqueta de marcado siguiente:



Modelo de etiqueta M400 PA

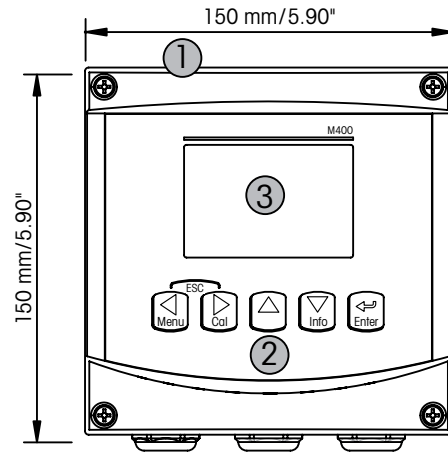
### 2.4.1.3 Planos de control

Consulte el apartado «16.6 Planos de control» de la página 124.

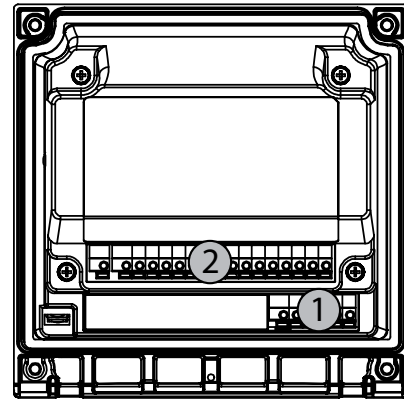
### 3 Vista general del dispositivo 1/2 DIN

Los modelos M400 están disponibles en el tamaño de carcasa 1/2DIN. Los modelos M400 disponen de una carcasa IP66/NEMA4X integrada para su montaje en tuberías o paredes.

#### 3.1 Vista general del dispositivo 1/2 DIN



- 1: Carcasa de policarbonato duro
- 2: Cinco teclas de navegación táctiles
- 3: Pantalla LCD de cuatro líneas

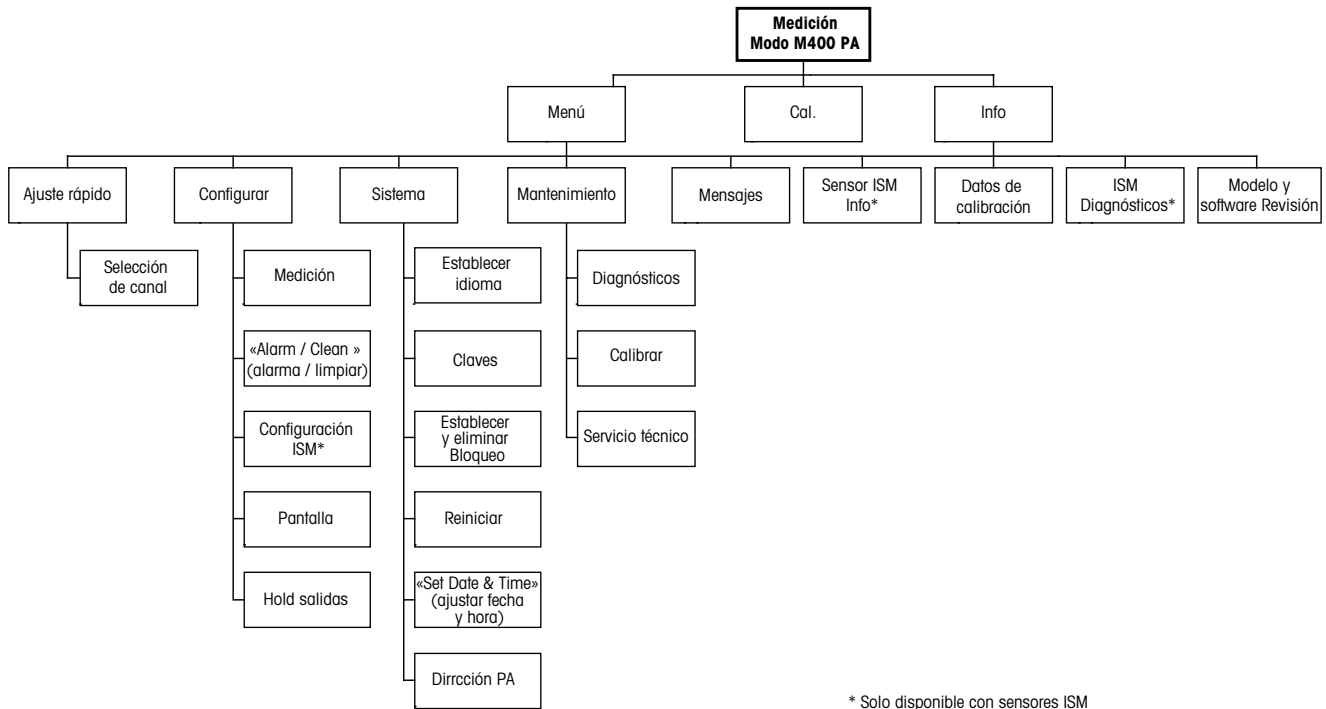


- 1: TB1: PA
- 2: TB2: señal del sensor

## 3.2 Teclas de control/navegación

### 3.2.1 Estructura de menús

A continuación, puede ver la estructura del árbol de menús del M400:



### 3.2.2 Teclas de navegación



#### 3.2.2.1 Navegación por la estructura de menús

Entre en la sección de menús que desee con las teclas ◀▶ o ▲. Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por la sección de menús seleccionada.



**NOTA:** para volver atrás una página de menú sin salir del modo de medición, mueva el cursor debajo del carácter de la flecha UP (↑) situada en la parte inferior derecha de la pantalla y pulse [ENTER].

### 3.2.2.2 Escape

Pulse las teclas ◀ y ▶ simultáneamente (escape) para regresar al modo de medición.

### 3.2.2.3 ENTER

Utilice la tecla ↵ para confirmar la acción o las selecciones.

### 3.2.2.4 Menú

Pulse la tecla ◀ para acceder al menú principal.

### 3.2.2.5 Modo de calibración

Pulse la tecla ▶ para entrar en el modo de calibración.

### 3.2.2.6 Modo de información

Pulse la tecla ▼ para entrar en el modo Info.

## 3.2.3 Navegación por los campos de entrada de datos

Utilice la tecla ▶ para navegar hacia delante o la tecla ◀ para navegar hacia atrás dentro de los campos de entrada de datos intercambiables de la pantalla.

## 3.2.4 Introducción de valores de datos, selección de opciones de entrada de datos

Utilice la tecla ▲ para aumentar o la tecla ▼ para disminuir un dígito. Utilice las mismas teclas para navegar dentro de una selección de valores u opciones de un campo de entrada de datos.



**NOTA:** algunas pantallas requieren el ajuste de diferentes valores a través del mismo campo de datos. Asegúrese de utilizar la tecla ▶ o ◀ para regresar al campo principal y la tecla ▲ o ▼ para cambiar entre todas las opciones de ajuste antes de entrar en la siguiente pantalla.

### 3.2.5 Navegación con ↑ en la pantalla

Si aparece una flecha ↑ en la esquina inferior derecha de la pantalla, puede utilizar la tecla ► o ◀ para navegar hacia ella. Si hace clic en [ENTER], podrá navegar hacia atrás por el menú (ir atrás una pantalla). Esto puede resultar muy útil para desplazarse hacia atrás por el árbol de menús sin tener que salir al modo de medición y volver a entrar en el menú.

### 3.2.6 Cuadro de diálogo «Grabar cambios?»

Hay tres opciones posibles para el cuadro de diálogo «Grabar cambios?»: «Si & salir» (grabar cambios y salir al modo de medición), «Si & ↑» (grabar cambios y retroceder una pantalla) y «No & salir» (no grabar cambios y salir al modo de medición). La opción «Sí & ↑» es muy útil si desea seguir ajustando sin tener que volver a entrar en el menú.

### 3.2.7 Claves de seguridad

El transmisor M400 permite un bloqueo de seguridad de varios menús. Si se ha activado la característica de desbloqueo de seguridad del transmisor, debe introducirse una clave de seguridad para permitir el acceso al menú. Consulte el apartado 9.3 «Aj/Borrar Trabas» si desea obtener más información.

### 3.2.8 Pantalla



**NOTA:** en el caso de que se active una alarma o se produzca cualquier error, el transmisor M400 mostrará el símbolo  $\Delta$  parpadeando en la esquina superior derecha de la pantalla. Este símbolo permanecerá en la pantalla hasta que se haya solucionado el problema que lo ha causado.



**NOTA:** El canal «A» indica la conexión de un sensor analógico al transmisor. El canal «B» indica la conexión de un sensor ISM (digital) al transmisor.



**NOTA:** durante la calibración de un sensor analógico, en la esquina superior izquierda de la pantalla se mostrará una «H» (pausa) parpadeando. Por su parte, durante la calibración de un sensor ISM, también se mostrará una «H» (pausa) parpadeando. Este símbolo se seguirá visualizando durante 20 s una vez finalizada la calibración. Este símbolo se seguirá visualizando durante 20 s hasta después de la finalización de la calibración o la limpieza. Este símbolo también desaparecerá cuando esté desactivada la entrada digital.

El M400 es un transmisor de un único canal de entrada y solo puede conectarse un sensor en cada momento.

## 4 Instrucciones de instalación

### 4.1 Desembalaje e inspección del equipo

Revise el contenedor de transporte. Si está dañado, póngase en contacto inmediatamente con el transportista para recibir instrucciones. No tire la caja.

Si no se ve un daño aparente, desembale el contenedor. Asegúrese de que todos los elementos indicados en el albarán están presentes.

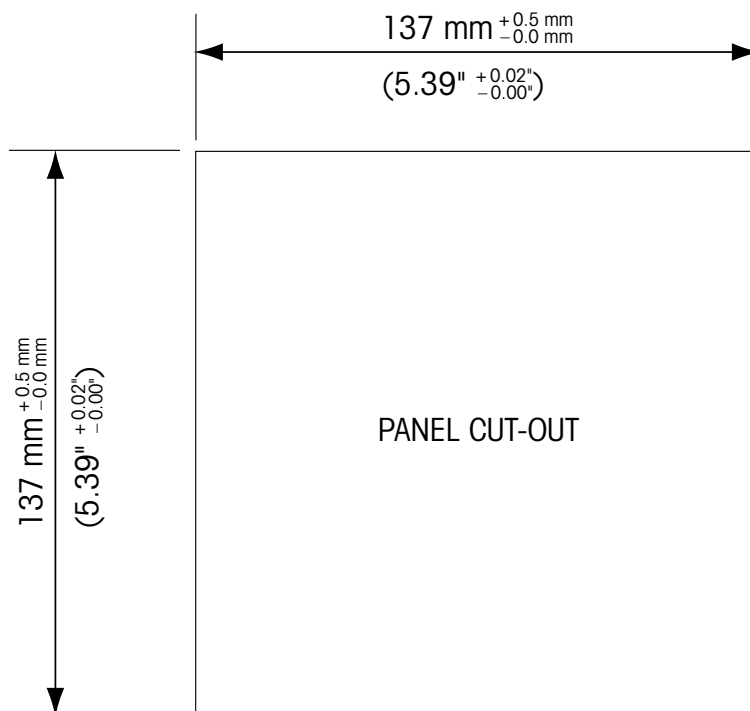
Si faltan elementos, notifíquese a METTLER-TOLEDO de forma inmediata.

#### 4.1.1 Información sobre las dimensiones de los recortes del panel: modelos 1/2 DIN

Los transmisores 1/2DIN están diseñados con una cubierta trasera integrada para su montaje independiente en pared.

La unidad también puede montarse en una pared utilizando la cubierta trasera integrada. Consulte las instrucciones de instalación en el apartado 4.1.2 «Procedimiento de instalación».

A continuación, se pueden ver las dimensiones de recorte necesarias para el montaje de los modelos 1/2DIN en un panel plano o en una puerta de armario plana. Esta superficie debe ser plana y lisa. No se recomienda el montaje en superficies con texturas o irregulares, ya que podría limitar la efectividad de la junta suministrada.



Hay accesorios opcionales disponibles para el montaje en panel o tuberías. Consulte el apartado 15 «Accesorios y piezas de recambio» para obtener información acerca de cómo realizar el pedido.

## 4.1.2 Procedimiento de instalación

### General:

- Oriente el transmisor de forma que las grapas de cable miren hacia abajo.
- El cableado realizado mediante las grapas será adecuado para su uso en sitios húmedos.
- Con el fin de otorgar la clasificación de protección de la carcasa IP66, todos los prensaestopas deben estar en su sitio. Cada prensaestopas debe llenarse mediante un cable o con sellador de agujeros para prensaestopas.

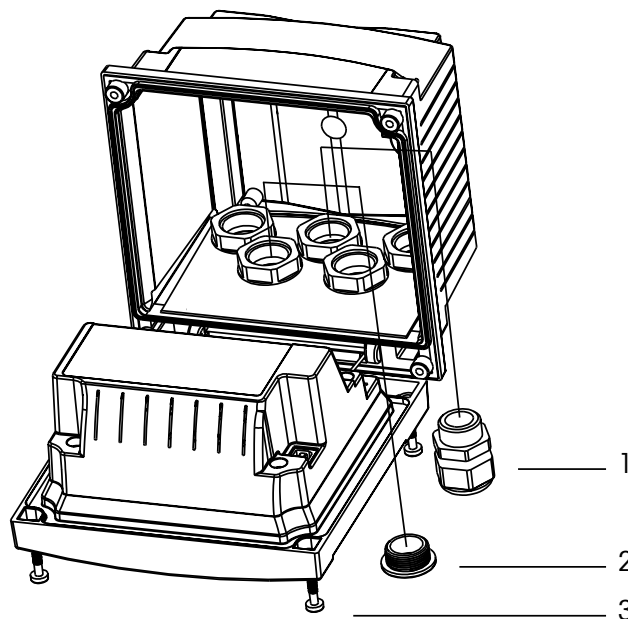
### Para el montaje en pared:

- Retire la cubierta trasera de la caja frontal.
- Afloje los cuatro tornillos situados en la parte frontal del transmisor, en cada una de las esquinas. Esto permitirá echar hacia atrás la cubierta frontal de la caja trasera.
- Retire el pasador de bisagra apretando dicho pasador en cada uno de sus extremos. Esto permitirá retirar la carcasa delantera de la trasera.
- Fije la caja trasera a la pared. Fije el kit de montaje al M400 conforme a las instrucciones. Fíjelo a la pared mediante el equipo de montaje previsto para la superficie de la pared. Asegúrese de que está nivelado y bien fijado y de que la instalación cumple con todos los requisitos de holgura para el servicio y mantenimiento del transmisor. Oriente el transmisor de forma que las grapas de cable miren hacia abajo.
- Vuelva a colocar la caja delantera en la trasera. Apriete firmemente los tornillos de la cubierta trasera para garantizar que la clasificación de protección medioambiental de la carcasa IP66/NEMA 4X se mantiene. La unidad está ya lista para su conexión.

### Para el montaje en tuberías:

- Solo utilice componentes suministrados por el fabricante para el montaje del transmisor M400 sobre tuberías y realice la instalación según las instrucciones suministradas. Consulte el apartado 15 «Accesorios y piezas de recambio» para obtener información sobre la realización de pedidos.

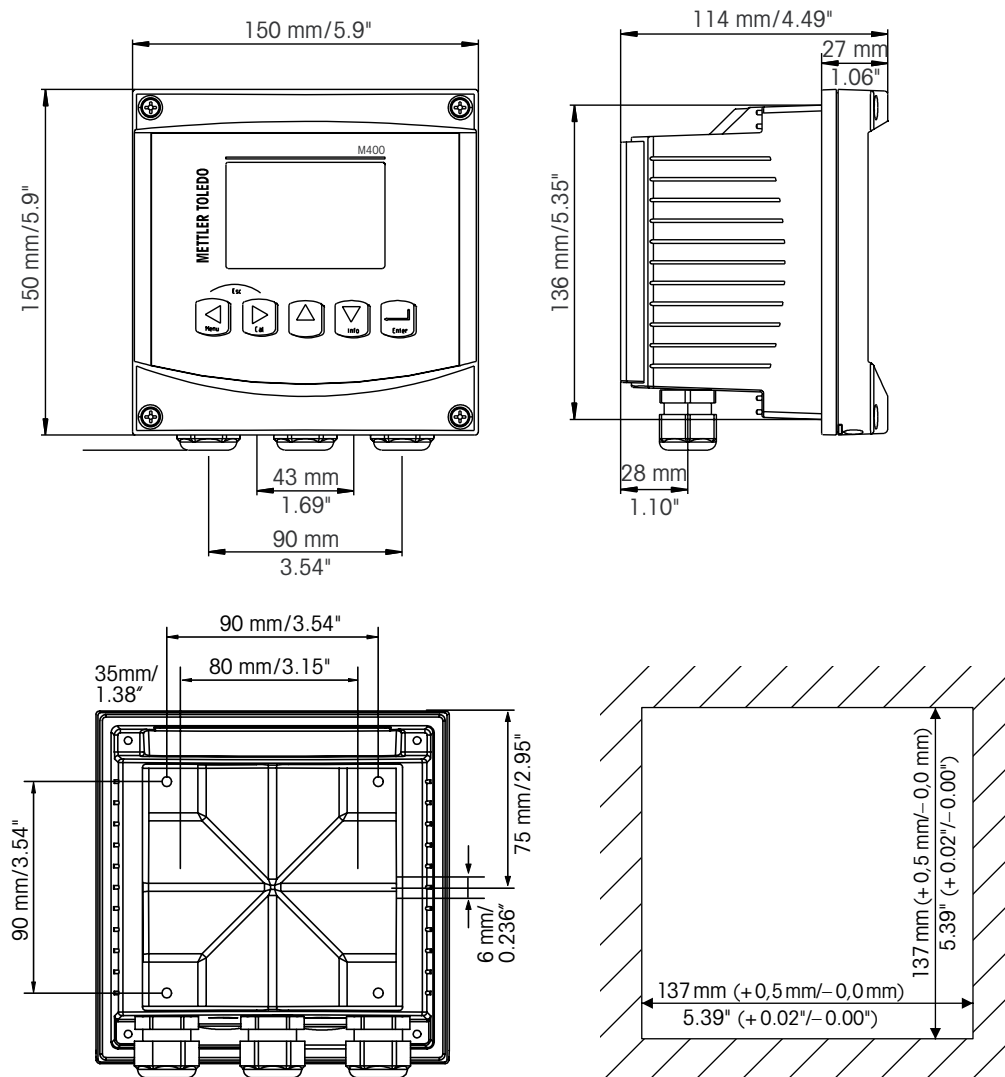
## 4.1.3 Montaje: modelos 1/2 DIN



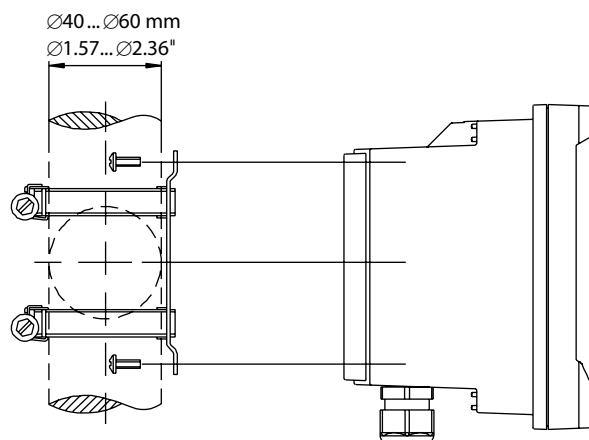
1. 5 unidades de prensaestopas M20 X 1,5
2. 2 unidades de conectores de plástico
3. 3 unidades de tornillos



### 4.1.4 Modelo 1/2 DIN: esquemas de dimensiones



### 4.1.5 Modelos 1/2 DIN: montaje en tuberías



## 4.2 Conexión de la alimentación



Todas las conexiones al transmisor se realizan en el panel trasero de todos los modelos.

Asegúrese de desactivar la alimentación de todos los cables antes de proceder a la instalación.

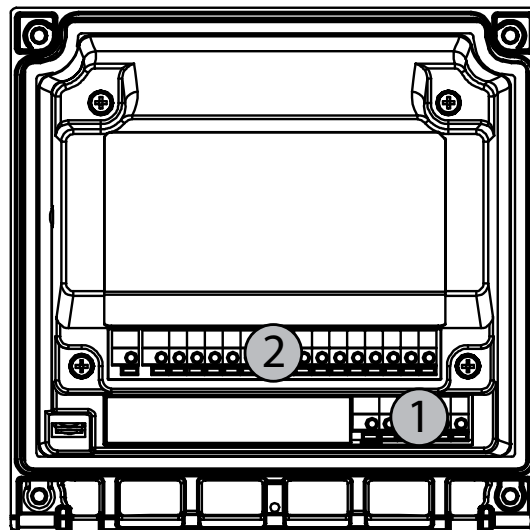
Se suministra un conector de dos terminales en el panel trasero de todos los modelos M400 para la conexión de la alimentación. Todos los modelos M400 PA están diseñados para funcionar en una zona no peligrosa con una fuente de alimentación de 9 a 32 V CC (barrera lineal: de 9 a 24 V CC). Consulte las especificaciones de requisitos eléctricos y los valores nominales para realizar el cableado de forma correcta (calibre 16–24 AWG, sección transversal del cable 0,2–1,5 mm<sup>2</sup>).

El bloque de terminales para las conexiones de alimentación está etiquetado como «PROFIBUS PA» en la parte trasera del transmisor. Conecte el transmisor a los terminales **–PROFIBUS PA y +PROFIBUS PA**.

Los terminales son adecuados para conductores unipolares y flexibles de 0,2 mm<sup>2</sup> a 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 16 – 24). Los terminales –PROFIBUS PA y +PROFIBUS PA están disponibles por duplicado. En el transmisor no existe terminal de conexión a tierra. Por este motivo, el cableado de alimentación interna dentro del transmisor posee un aislante doble (la etiqueta del producto lo indica mediante el símbolo □).

Para obtener información adicional (por ejemplo, sobre las especificaciones de los cables) consulte la «Guía de instalación y usuario» PROFIBUS PA 2.092 PNO-Richtlinie y la CEI 61158-2 (MBP).

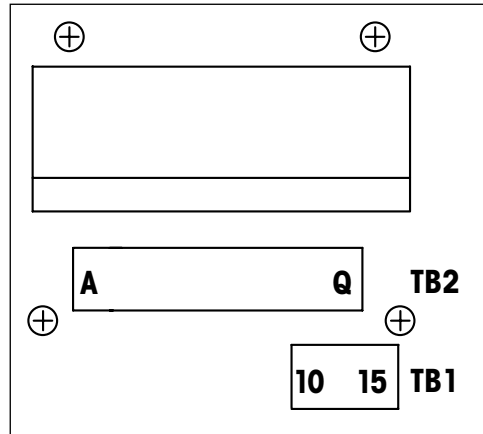
### 4.2.1 Carcasa (montaje en pared)



- 1: TB1: PROFIBUS PA  
2: TB2: señal del sensor

## 4.3 Definición de las clavijas del conector

### 4.3.1 Definiciones del bloque de terminales (TB)



Las conexiones de alimentación están etiquetadas como +PROFIBUS PA y –PROFIBUS PA para zona no peligrosa: de 9 a 32 V CC

#### TB1

1	No disponible
2	No disponible
3	No disponible
4	No disponible
5	No disponible
6	No disponible
7	No disponible
8	No disponible
9	No disponible
10	+PROFIBUS PA
11	–PROFIBUS PA
12	+PROFIBUS PA
13	–PROFIBUS PA
14	No utilizado
15	⏏

### 4.3.2 TB2: sensores analógicos 4-E/2-E de conductividad

#### TB2: sensores analógicos

Terminal	Cond. 4-E o 2-E	
	Función	Color
A	Cond. interior 1*	Blanco
B	Cond. exterior 1*	Blanco / azul
C	Cond. exterior 1	–
D	No utilizado	–
E	Cond. exterior 2	–
F	Cond. interior 2**	Azul
G	Cond. exterior 2 (GND)**	Negro
H	No utilizado	–
I	RTD ret/GND	Sin protección
J	Sentido RTD	Rojo
K	RTD	Verde
L	No utilizado	–
M	No utilizado	–
N	No utilizado	–
O	No utilizado	–
P	No utilizado	–
Q	No utilizado	–

\* Con los sensores de conductividad 2-e de otros fabricantes, puede ser necesario instalar un puente entre A y C.

\*\* Con los sensores de conductividad 2-e de otros fabricantes, puede ser necesario instalar un puente entre F y G.

### 4.3.3 TB2: sensores analógicos de pH / ORP

#### TB2: sensores analógicos

Terminal	pH		Redox (ORP)	
	Función	Color*	Función	Color
A	Vidrio	Transparente	Platino	Transparente
B	No utilizado	–	–	–
C	No utilizado	–	–	–
D	No utilizado	–	–	–
E	Referencia	Rojo	Referencia	Rojo
F	Referencia**	–	Referencia**	–
G	Solución GND**	Azul***	Solución GND**	–
H	No utilizado	–	–	–
I	RTD ret/GND	Blanco	–	–
J	Sentido RTD	–	–	–
K	RTD	Verde	–	–
L	No utilizado	–	–	–
M	Protección (GND)	Verde / Amarillo	Protección (GND)	Verde / Amarillo
N	No utilizado	–	–	–
O	No utilizado	–	–	–
P	No utilizado	–	–	–
Q	No utilizado	–	–	–

\* Cable gris no usado.

\*\* Instale el puente entre F y G en los sensores de ORP y electrodos de pH sin SG.

\*\*\* Cable azul para electrodo con SG.

### 4.3.4 TB2: sensores de oxígeno analógicos

Terminal	Función	InPro 6800 (G) Color	InPro 6900 Color	InPro 6950 Color
A	No utilizado	–	–	–
B	Ánodo	Rojo	Rojo	Rojo
C	Ánodo	–*	–*	–
D	Referencia	–*	–*	Azul
E	No utilizado	–	–	–
F	No utilizado	–	–	–
G	Protector	–	Gris	Gris
H	Cátodo	Transparente	Transparente	Transparente
I	NTC ref. (GND)	Blanco	Blanco	Blanco
J	No utilizado	–	–	–
K	NTC	Verde	Verde	Verde
L	No utilizado	–	–	–
M	Protección (GND)	Verde / Amarillo	Verde / Amarillo	Verde / Amarillo
N	No utilizado	–	–	–
O	No utilizado	–	–	–
P	+ señal de entrada de 4/20 mA	–	–	–
Q	– señal de entrada de 4/20 mA	–	–	–

\* Instale un puente entre C y D para los modelos InPro 6800 (G) e InPro 6900.

### 4.3.5 TB2: sensores ISM (digitales) de pH, oxígeno amp., ozono, conductividad 4-e y CO<sub>2</sub> disuelto (bajo)

Terminal	Función	Color
<b>pH, oxígeno amp., ozono, conductividad 4-e, CO<sub>2</sub> disuelto</b>		
A	No utilizado	–
B	No utilizado	–
C	No utilizado	–
D	No utilizado	–
E	No utilizado	–
F	No utilizado	–
G	No utilizado	–
H	No utilizado	–
I	No utilizado	–
J	No utilizado	–
K	No utilizado	–
L	Un cable	Transparente (núcleo del cable)
M	GND	Rojo (protección)
N	RS485-B	–
O	RS485-A	–
P	No utilizado	–
Q	No utilizado	–

### 4.3.6 TB2: sensores ISM (digitales) de oxígeno óptico y CO<sub>2</sub> al

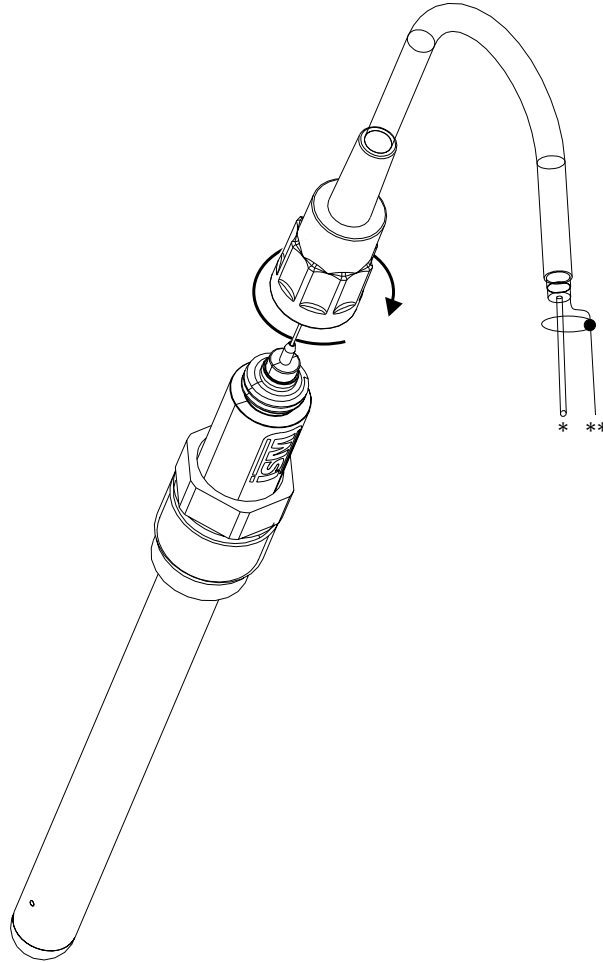
Terminal	Oxígeno óptico con cable VP8*		Oxígeno óptico con otros cables**, CO <sub>2</sub> al (InPro 5500i)	
	Función	Color	Función	Color
A	No utilizado	–	No utilizado	–
B	No utilizado	–	No utilizado	–
C	No utilizado	–	No utilizado	–
D	No utilizado	–	No utilizado	–
E	No utilizado	–	No utilizado	–
F	No utilizado	–	No utilizado	–
G	No utilizado	–	No utilizado	–
H	No utilizado	–	No utilizado	–
I	No utilizado	–	No utilizado	Amarillo
J	No utilizado	–	No utilizado	–
K	No utilizado	–	No utilizado	–
L	No utilizado	–	No utilizado	–
M	D_GND (protección)	Verde / amarillo	D_GND (protección)	Gris
N	RS485-B	Marrón	RS485-B	Azul
O	RS485-A	Rosa	RS485-A	Blanco
P	No utilizado	–	No utilizado	–
Q	No utilizado	–	No utilizado	–

\* Conecte por separado el cable gris de +24 CC y el cable azul D\_GND de 24 V del sensor.

\*\* Conecte por separado el cable marrón de +24 CC y el cable negro D\_GND de 24 V del sensor.

## 4.4 Conexión de los sensores ISM (digitales)

### 4.4.1 Conexión de los sensores ISM de pH / ORP, cond. 4-e, medición de oxígeno y CO<sub>2</sub> disuelto (bajo)



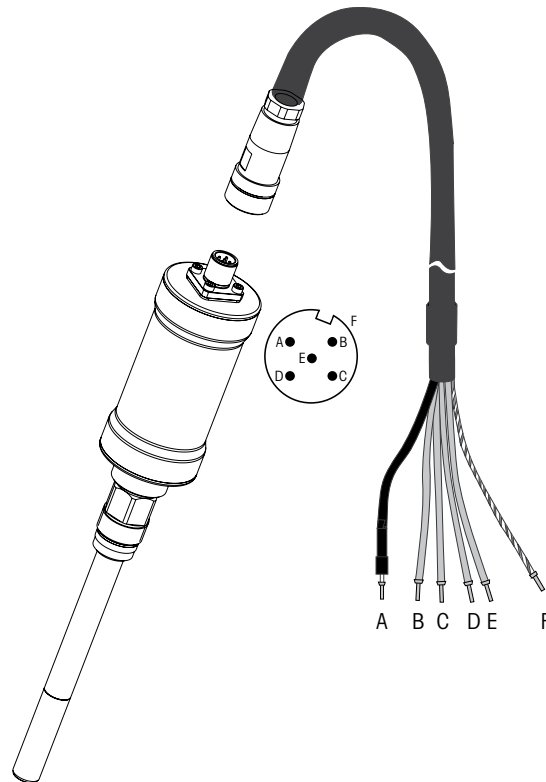
**NOTA:** conecte el sensor y enrosque el cabezal insertable en el sentido de las agujas del reloj (apriete con la mano).

### 4.4.2 TB2: asignación de cables AK9

\* 1 cable de datos (transparente)

\*\* Tierra / protección

### 4.4.3 Conexión de los sensores ISM para la medición de oxígeno óptico y de CO<sub>2</sub> al (InPro 5500i)



**NOTA:** conecte el sensor y enrosque el cabezal insertable en el sentido de las agujas del reloj (apriete con la mano).

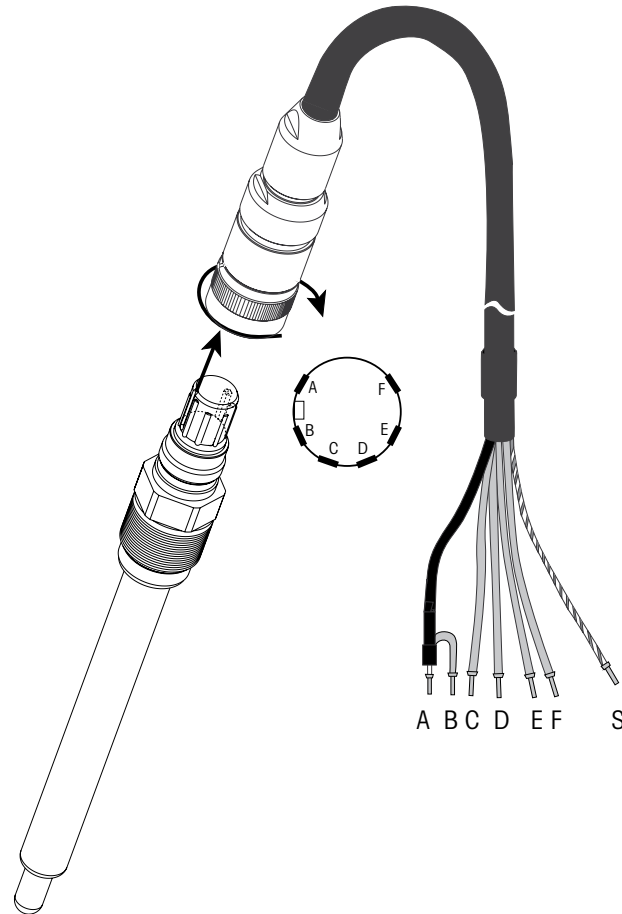


**NOTA:** la ilustración no es válida para los sensores ISM de oxígeno óptico con cable VP8.



## 4.5 Conexión de los sensores analógicos

### 4.5.1 Conexión del sensor analógico para pH / ORP

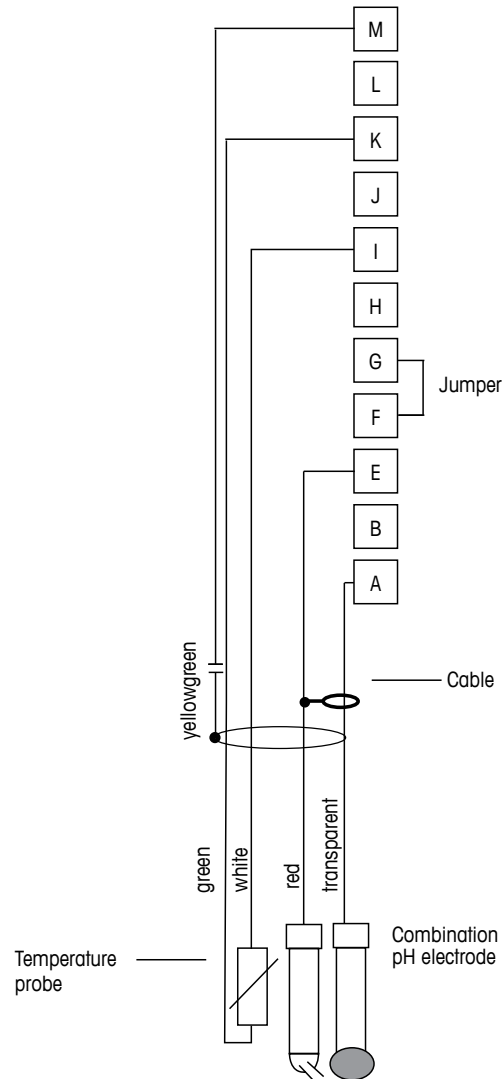


**NOTA:** las longitudes de cable > 20 m pueden deteriorar la respuesta durante la medición de pH. Asegúrese de seguir el manual de instrucciones del sensor.

## 4.5.2 TB2: cableado típico del sensor analógico de pH / ORP

### 4.5.2.1 Ejemplo 1

Medición de pH sin solución a tierra



**NOTA:** terminales de puente G y F

Los colores de los cables son válidos solo para la conexión con el cable VP; el azul y el gris no se conectan.

A: Vidrio

E: Referencia

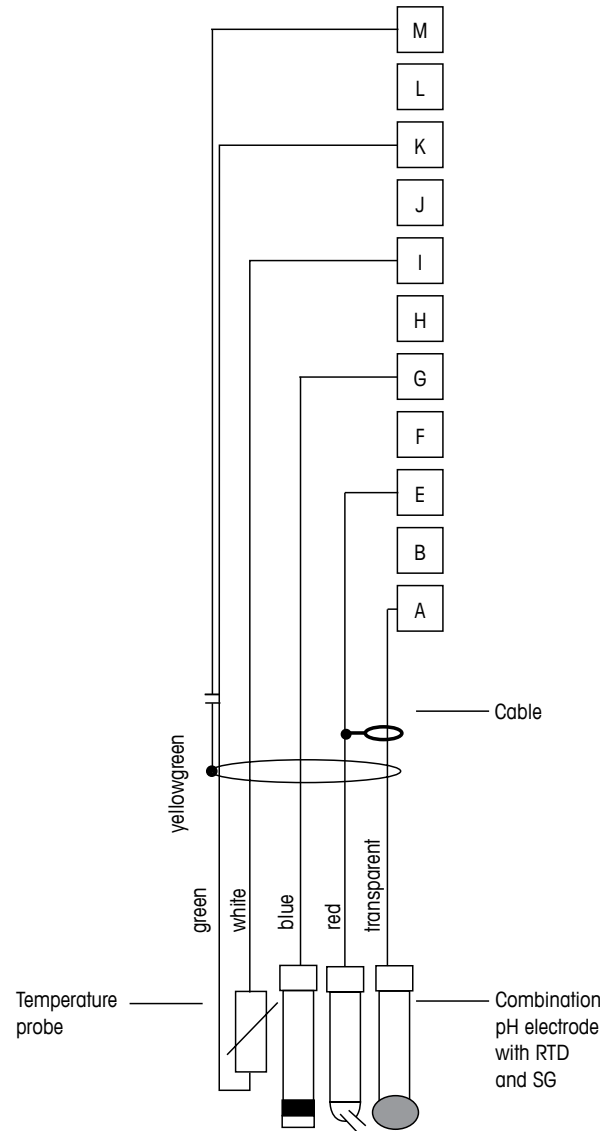
I: RTD ret/GND

K: RTD

M: Protección / GND

### 4.5.2.2 Ejemplo 2

Medición de pH con solución a tierra

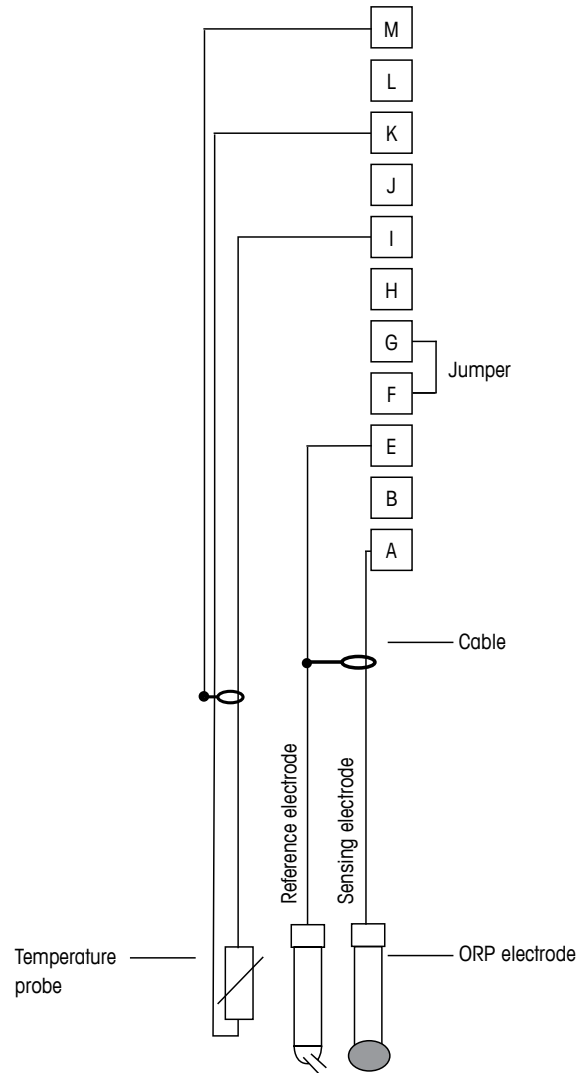


**NOTA:** los colores de los cables son válidos solo para la conexión con el cable VP; el gris no se conecta.

- A: Vidrio
- E: Referencia
- G: Protección / Solución GND
- I: GND / RTD ref.
- K: RTD
- M: Protección (GND)

### 4.5.2.3 Ejemplo 3

Medición ORP (redox) (temperatura opcional)

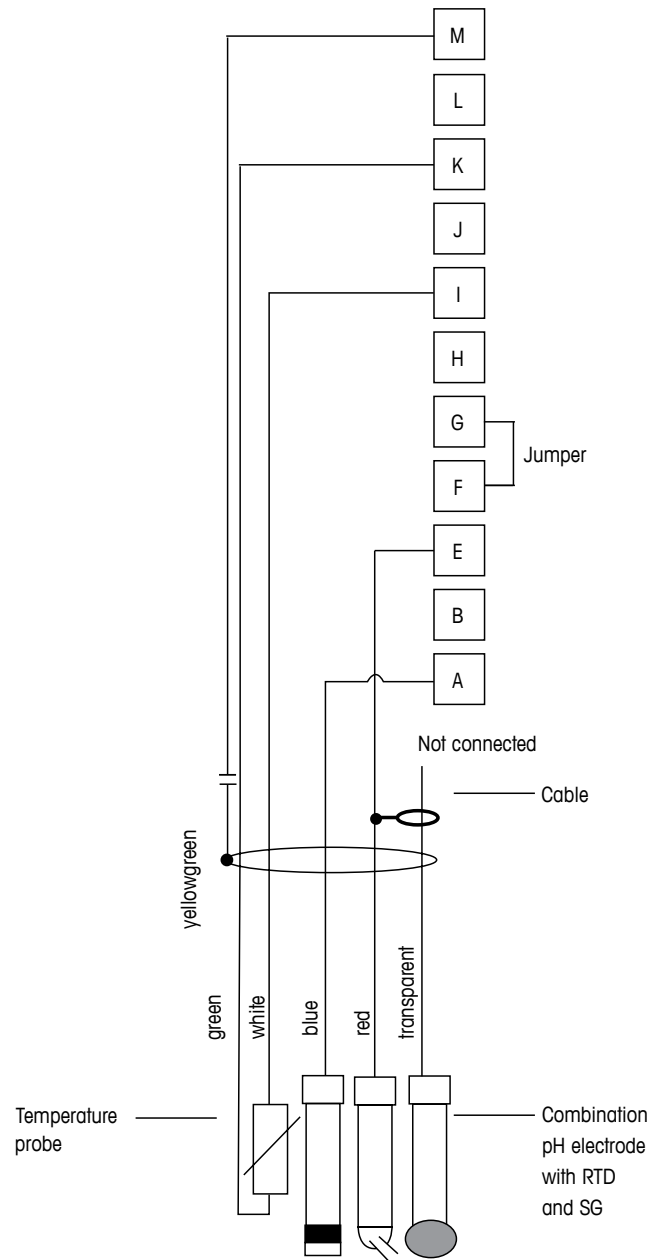


**NOTA:** Puente en terminales G y F

- A: Platino
- E: Referencia
- I: RTD ref/GND
- K: RTD
- M: Protección (GND)

### 4.5.2.4 Ejemplo 4

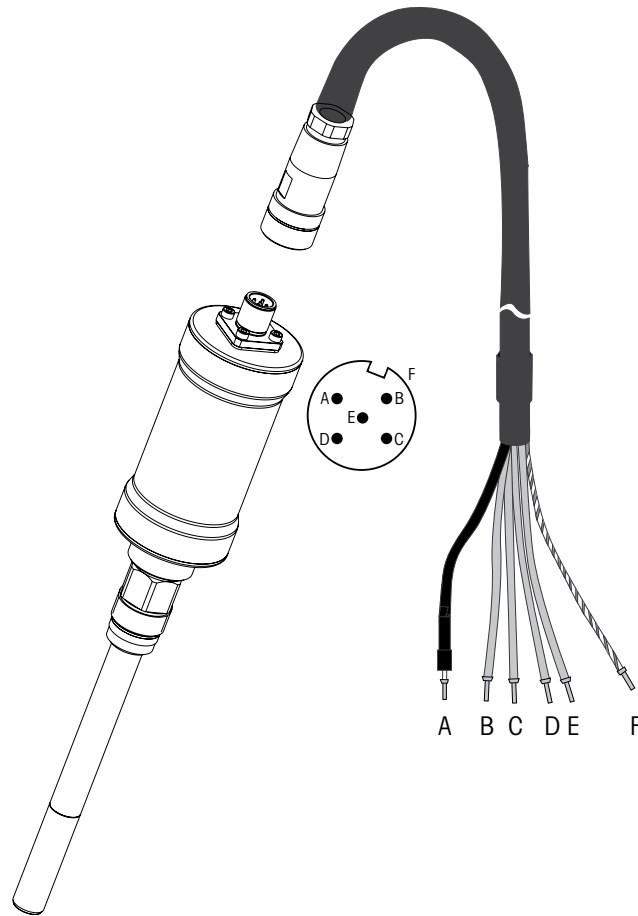
Medición ORP con electrodo de pH con solución a tierra (p. ej., InPro 3250, InPro 4800 SG).



**NOTA:** Punte en terminales G y F

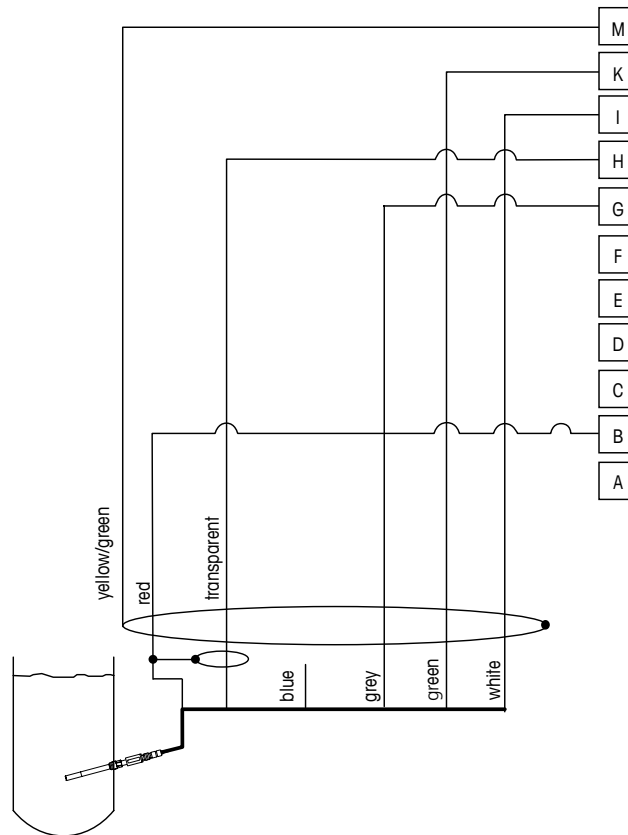
- A: Platino
- E: Referencia
- I: RTD ret/GND
- K: RTD
- M: Protección (GND)

### 4.5.3 Conexión del sensor analógico para medición amperométrica de oxígeno



**NOTA:** asegúrese de seguir el manual de instrucciones del sensor.

#### 4.5.4 TB2: cableado típico del sensor analógico para medición amperométrica de oxígeno



**NOTA:** los colores de los cables son válidos solo para la conexión con el cable VP; pero el azul no se conecta.

Conector M400:

B: Ánodo

G: Referencia

H: Cátodo

I: NTC ref. / protección

K: NTC

M: Protección (GND)

## 5 Puesta en marcha y parada del transmisor



### 5.1 Puesta en marcha del transmisor

**ADVERTENCIA:** tras conectar el transmisor al circuito de alimentación, estará activo en cuanto se active el circuito.

### 5.2 Parada del transmisor

Conecte la alimentación. Desconecte la unidad de la fuente de alimentación principal. Desconecte las demás conexiones eléctricas. Desmantele la unidad de la pared / del panel. Utilice las instrucciones de instalación de este manual como referencia para el desmontaje del material de montaje.

Todos los ajustes del transmisor almacenados en la memoria son no volátiles.



## 6 Ajuste Rápido

(RUTA: Menu/Quick Setup)

Seleccione «Ajuste rápido» y pulse la tecla [ENTER]. En caso necesario, introduzca el código de seguridad (consulte el apartado 9.2 «Claves»).



**NOTA:** puede encontrar la descripción completa del proceso de configuración rápida en el folleto «Guía de configuración rápida para el transmisor M400» que se adjunta a la caja.



**NOTA:** no utilice el menú Configuración rápida después de la configuración del transmisor, ya que algunos parámetros podrían reiniciarse.



**NOTA:** en el apartado 3.2 «Teclas de control/navegación», puede consultar información sobre la navegación por los menús.

## 7 Calibración del sensor

(RUTA: Cal)

La tecla de calibración ► permite al usuario acceder a la calibración del sensor y a las características de verificación.



**NOTA:** durante la calibración en el canal «A» o «B», una «H» (de hold) parpadeando en la esquina izquierda de la pantalla indica que está realizándose una calibración durante un estado de pausa. Consulte el apartado 3.2.8 «Pantalla».

### 7.1 Entrar en el modo de calibración

En el modo de medición, pulse la tecla ►. Si se le pide que introduzca el código de seguridad para la calibración, pulse la tecla ▲ o ▼ para ajustar el modo de seguridad para la calibración y pulse la tecla [ENTER] para confirmar el código de seguridad para la calibración.

Pulse la tecla ▲ o ▼ para seleccionar el tipo de calibración deseado.



#### 7.1.1 Selección de la tarea de calibración del sensor deseada

Para los sensores analógicos, en función del tipo de sensor, estarán disponibles las opciones siguientes:

Conductividad	= conductividad, resistividad, temperatura, editar, verificar
Oxígeno amp.	= oxígeno, temperatura, editar, verificar
pH	= pH, ORP (Redox), mV, temperatura, editar pH, editar mV, verificar

Para los sensores ISM (digitales), en función del tipo de sensor, estarán disponibles las opciones siguientes:

Conductividad	= conductividad, resistividad, verificar
Oxígeno amp.	= oxígeno, verificar
Oxígeno óptico	= oxígeno, verificar
pH	= pH, ORP (Redox), verificar
CO <sub>2</sub>	= CO <sub>2</sub>
Ozono	= O <sub>3</sub>

## 7.1.2 Finalización de la calibración

Después de una calibración satisfactoria están disponibles las opciones siguientes.

Tras seleccionar una de ellas, en la pantalla se muestra el mensaje «Reinstalar sensor» y «Pulsar [ENTER]». Pulse [ENTER] para regresar al modo de medición.

### **Sensores analógicos**

Ajustar: los valores de calibración se guardan en el transmisor y se utilizan para la medición. Además, los valores de calibración se almacenan en los datos de calibración.

Calibrar: la función de calibración no es aplicable a los sensores analógicos.

Anular: se cancelan los valores de calibración.

### **Sensores ISM (digitales)**

Ajustar: los valores de calibración se guardan en el sensor y se utilizan para la medición. Además, los valores de calibración se almacenan en el historial de calibración.

Calibrar: los valores de calibración se guardan en el historial de calibración como documentación, pero no se utilizan para la medición. Para la medición se utilizan los valores de calibración del último ajuste válido.

Anular: se cancelan los valores de calibración.

## 7.2 Calibración de la conductividad en sensores de dos o cuatro electrodos

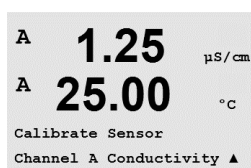
Esta característica permite realizar una calibración de un punto, de dos puntos o del sensor de resistividad o de conductividad para sensores de dos o cuatro electrodos. El procedimiento que se describe a continuación es válido para ambos tipos de calibraciones. No hay motivo para realizar una calibración de dos puntos en un sensor de conductividad de dos electrodos.



**NOTA:** al realizar la calibración en un sensor de conductividad, los resultados variarán en función de los métodos, el aparato de calibración y/o la calidad de los estándares de referencia utilizados para realizar la calibración.



**NOTA:** a efectos de medición, se considerará la compensación de temperatura para la aplicación, como se define en el menú Resistividad, y no la compensación de temperatura seleccionada a través del procedimiento de calibración (consulte también el apartado 8.2.3.1 «Compensación de la temperatura de conductividad»; RUTA: Menu/Configure/Measurement/Resistivity).



Acceda al modo de calibración de sensor, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

La pantalla siguiente le pedirá que seleccione el modo de compensación de temperatura deseado durante el proceso de calibración.



Las opciones son «Ninguna», «Patrón», «Light 84», «Std 75 °C», «Lin 25 °C», «Lin 20 °C», «Glicol 5», «Glicol 1», «Cación», «Alcohol» y «Amoníaco».

**Ninguna** de ellas compensa el valor de conductividad medido. El valor no compensado se mostrará y se procesará.

**La compensación Patrón** incluye la compensación de efectos de alta pureza no lineales, así como de impurezas de sal neutra convencionales, y cumple los estándares ASTM D1125 y D5391.

**La compensación Light 84** se corresponde con los resultados de la investigación sobre el agua de alta pureza que el Dr. T. S. Light publicó en 1984. Utilícelo solo si su organización está familiarizada con dicha obra.

**La compensación estándar de 75 °C** es el algoritmo de compensación estándar que toma 75 °C como referencia. Se recomienda utilizar esta compensación para medir agua ultrapura a una temperatura elevada (la resistividad del agua ultrapura compensada a 75 °C es de 2,4818 MΩ/cm).

**La compensación lineal de 25 °C** ajusta la lectura según un coeficiente o factor expresado como «% por °C» (desviación desde 25 °C). Solo se debe utilizar si la solución tiene un coeficiente de temperatura lineal bien caracterizado. El ajuste predeterminado de fábrica es de 2,0 %/°C.

**La compensación lineal de 20 °C** ajusta la lectura según un coeficiente o factor expresado como «% por °C» (desviación desde 20 °C). Solo se debe utilizar si la solución tiene un coeficiente de temperatura lineal bien caracterizado. El ajuste predeterminado de fábrica es de 2,0 %/°C.

**La compensación glicol.5** se corresponde con las características de temperatura del 50 % de glicol de etileno en agua. Las mediciones compensadas que utilicen esta solución pueden superar los 18 MΩ/cm.

**La compensación glicol1** se corresponde con las características de temperatura del 100 % de glicol de etileno. Las mediciones compensadas pueden superar con creces los 18 MΩ/cm.

**La compensación catiónica** se utiliza en aplicaciones del sector eléctrico que miden la muestra tras el uso de un intercambiador catiónico. Tiene en cuenta los efectos de la temperatura en la disociación de agua pura en presencia de ácidos.

**La compensación de alcohol** satisface las características de temperatura de una solución al 75 % de alcohol isopropilo en agua pura. Las mediciones compensadas que utilicen esta solución pueden superar los 18 MΩ/cm.

**La compensación de amoníaco** se utiliza en aplicaciones del sector eléctrico para la medición de la conductividad específica en muestras que utilizan amoníaco y / o tratamiento del agua ETA (etanolamina). Tiene en cuenta los efectos de la temperatura en la disociación de agua pura en presencia de estas bases.

Escoja el modo de compensación, modifique el factor, si procede, y pulse [ENTER].

## 7.2.1 Calibración de sensor de un punto

(La pantalla muestra la calibración típica del sensor de conductividad.)

Acceda al modo de calibración del sensor de conductividad, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración», y escoja un modo de compensación (consulte el apartado 7.2 «Calibración de la conductividad en sensores de dos o cuatro electrodos»).

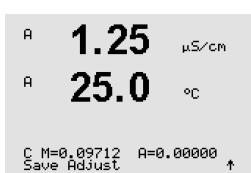
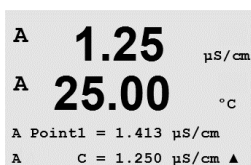
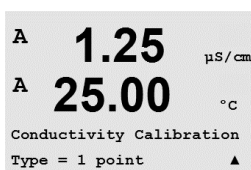
Seleccione «calibración de 1 punto» y pulse [ENTER]. Con los sensores de conductividad, la calibración de un punto siempre se realiza como calibración de pendiente.

Coloque el electrodo en la solución de referencia.

Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor y el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario. Cuando este valor se haya estabilizado y se pueda llevar a cabo la calibración, pulse [ENTER].

Después de la calibración de la celda, se visualizan el multiplicador o factor «M» de calibración de pendiente; es decir, la constante de celda, y el sumador o factor «A» de calibración de desviación.

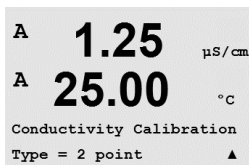
En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».



## 7.2.2 Calibración de sensor de dos puntos (solo para sensores de 4 electrodos)

(La pantalla muestra la calibración típica del sensor de conductividad.)

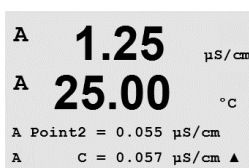
Acceda al modo de calibración del sensor de conductividad, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración», y escoja un modo de compensación (consulte el apartado 7.2 «Calibración de la conductividad en sensores de dos o cuatro electrodos»).



Seleccione «calibración de 2 puntos» y pulse [ENTER].

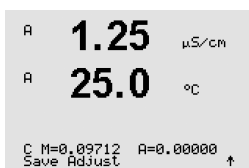
Coloque el electrodo en la primera solución de referencia.

**PRECAUCIÓN:** enjuague los sensores con una solución acuosa de alta pureza entre los puntos de calibración para evitar la contaminación de las soluciones de referencia.



Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor y el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario. Cuando este valor se haya estabilizado, pulse [ENTER] y coloque el electrodo en la segunda solución de referencia.

Introduzca el valor para el punto 2, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor y el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario. Cuando este valor se haya estabilizado y se pueda llevar a cabo la calibración, pulse [ENTER].



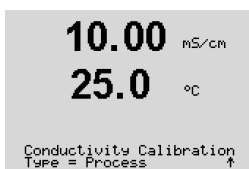
Después de la calibración de la celda, se visualizan el multiplicador o factor «M» de calibración de pendiente; es decir, la constante de celda, y el sumador o factor «A» de calibración de desviación.

En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

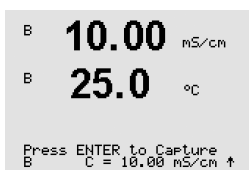
## 7.2.3 Calibración de proceso

(La pantalla muestra la calibración típica del sensor de conductividad.)

Acceda al modo de calibración del sensor de conductividad, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración», y escoja un modo de compensación (consulte el apartado 7.2 «Calibración de la conductividad en sensores de dos o cuatro electrodos»).



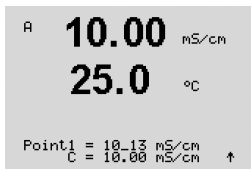
Seleccione «calibración de proceso» y pulse [ENTER]. Con los sensores de conductividad, la calibración de proceso siempre se realiza como calibración de pendiente.



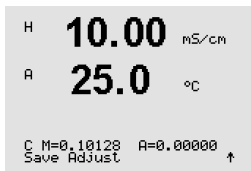
Obtenga una muestra y pulse la tecla [ENTER] de nuevo para guardar el valor de medición actual.

Durante el proceso de calibración, parpadeará en pantalla la letra del canal correspondiente a la calibración («A» o «B»).

Después de determinar el valor de conductividad de la muestra, pulse la tecla [CAL] de nuevo para continuar con la calibración.



Introduzca el valor de conductividad de la muestra y, a continuación, pulse la tecla [ENTER] para iniciar el cálculo de los resultados de calibración.



Después de la calibración, se visualizan el multiplicador o factor «M» de calibración de pendiente y el sumador o factor «A» de calibración de desviación.

En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

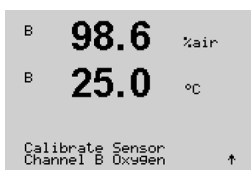
## 7.3 Calibración de los sensores amperométricos de oxígeno

La calibración de oxígeno para los sensores amperométricos se realiza como una calibración de un punto o como una calibración de proceso.



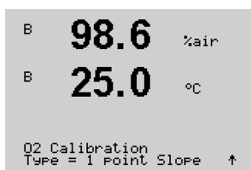
**NOTA:** antes de la calibración de aire, para obtener la máxima precisión, introduzca la presión barométrica y la humedad relativa tal y como se indica en el apartado 8.2.3.4 «Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores amperométricos».

### 7.3.1 Calibración de un punto de los sensores amperométricos de oxígeno

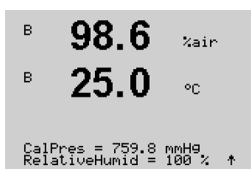


Entre en el modo de calibración de oxígeno como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

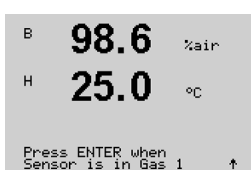
La calibración de un punto de sensores de oxígeno es siempre una calibración de pendiente de un punto (p. ej. con aire) o una calibración cero (desviación). La calibración de pendiente de un punto se realiza en aire y la calibración de desviación de un punto se realiza en oxígeno de 0 ppb. Está disponible una calibración cero de oxígeno disuelto de un punto, pero normalmente no se recomienda, ya que es muy difícil conseguir cero oxígeno. Se recomienda una calibración de cero puntos si se necesita una alta precisión con un nivel bajo de oxígeno (por debajo del 5 % de aire).



Seleccione «1 point» seguido de «Slope» o «ZeroPt» como tipo de calibración. Pulse [ENTER].



Ajuste la presión de calibración (PresCal) y la humedad relativa (Humedad Relativa) que se aplicarán durante la calibración. Pulse [ENTER].



Coloque el sensor en el gas de calibración (p. ej. aire) o solución. Pulse [ENTER].

En función del control de desviación parametrizado (consulte el apartado 8.2.3.4 «Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores amperométricos»), se activará uno de los dos modos siguientes.

### 7.3.1.1 Modo automático



**NOTA:** el modo automático no está disponible en la calibración del punto cero. Si se ha configurado el modo automático (consulte el apartado 8.2.3.4 «Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores amperométricos») y se va a ejecutar una calibración de desviación, el transmisor realizará la calibración en modo manual.

```
B  98.6  %air
H  25.0  °C
A Point1=100.5 %air . ↑
A  02=107.4 %air
```

Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor y el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario.

```
B  98.6  %air
B  25.0  °C
02 S=-77.02nA Z=0.0000nA
Save Adjust ↑
```

La pantalla cambia cuando se cumplen los criterios de estabilización. La pantalla muestra el resultado de la calibración correspondiente al valor «S» de pendiente y al valor «Z» de desviación.

En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

### 7.3.1.2 Modo manual

```
B  98.6  %air
H  25.0  °C
A Point1=100.5 %air . ↑
A  02=107.4 %air
```

Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor y el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario. Cuando este valor se haya estabilizado y se pueda llevar a cabo la calibración, pulse [ENTER].

```
B  98.6  %air
B  25.0  °C
02 S=-77.02nA Z=0.0000nA
Save Adjust ↑
```

Después de la calibración, se visualizará la pendiente «S» y el valor de desviación «Z».

Tras la calibración, se visualizará la pendiente «S» y el valor de desviación «Z».

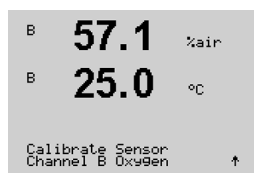
En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».



**NOTA:** con sensores ISM: si se ejecuta una calibración de un punto, el transmisor envía una tensión de polarización, válida para la calibración, al sensor. Si la tensión de polarización es diferente para el modo de medición y el modo de calibración, el transmisor esperará 120 segundos antes de iniciar la calibración. En este caso, el transmisor también pasará al modo HOLD después de la calibración durante 120 segundos, antes de volver al modo de medición. (Consulte también el apartado 8.2.3.4 «Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores amperométricos».)

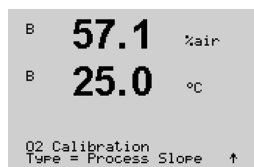


## 7.3.2 Calibración de proceso para sensores amperométricos de oxígeno

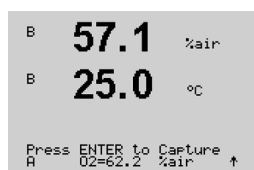


Entre en el modo de calibración de oxígeno como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

Una calibración de proceso de sensores de oxígeno es siempre una calibración de pendiente o una calibración de desviación.

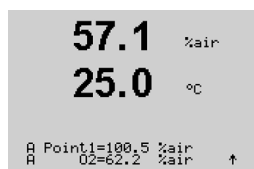


Seleccione «Proceso» seguido de «Slope» o «Zero» como tipo de calibración. Pulse [ENTER].

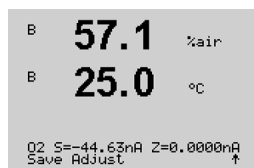


Obtenga una muestra y pulse la tecla [ENTER] de nuevo para guardar el valor de medición actual. «A» o «B» parpadea en la pantalla (en función del canal) y muestra el proceso de calibración en curso.

Después de determinar el valor de O<sub>2</sub> de la muestra, pulse la tecla ► de nuevo para continuar con la calibración.



Introduzca el valor O<sub>2</sub> de la muestra y, a continuación, pulse la tecla [ENTER] para iniciar el cálculo de los resultados de calibración.



Después de la calibración, se visualizará la pendiente «S» y el valor de desviación «Z».

En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.4 Calibración de los sensores ópticos de oxígeno (solo para sensores ISM)

La calibración de oxígeno de los sensores ópticos puede ser de dos puntos, de proceso o, según el modelo de sensor conectado al transmisor, una calibración de un punto.

### 7.4.1 Calibración de un punto de los sensores ópticos de oxígeno

Por lo general, una calibración de un punto se hace en aire. Sin embargo, es posible realizarla con otros gases de calibración o soluciones.

La calibración de un sensor óptico es siempre una calibración de la fase de la señal fluorescente hacia la referencia interna. Durante una calibración de un punto, la fase en este punto se mide y se extrapola por encima del intervalo.

```
B 99.3 %AIR
B 25.0 °C
Calibrate Sensor
Channel B O2 Opt ↑
```

Acceda al modo de calibración de O<sub>2</sub> opt, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

```
B 99.3 %AIR
H 25.0 °C
O2 Optical Calibration
Type = 1 Point ↑
```

Seleccione «1 punto» como tipo de calibración. Pulse [ENTER].

Coloque el sensor en el gas de calibración (p. ej., aire) o solución.

```
B 99.3 %air
25.0 °C
CalPres = 759.8 mmHg
RelativeHumid = 100 % ↑
```

Ajuste la presión de calibración (PresCal) y la humedad relativa (Humedad Relativa) que se aplicarán durante la calibración. Pulse [ENTER].

```
B 99.3 %air
25.0 °C
Press ENTER when
Sensor is in Gas 1(Air) ↑
```

Coloque el sensor en el gas de calibración (p. ej., aire) o solución. Pulse [ENTER].

En función del control de desviación parametrizado (consulte el apartado 8.2.3.5 «Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores ópticos»), se activará uno de los dos modos siguientes.

#### 7.4.1.1 Modo automático

```
B 99.3 %AIR
25.0 °C
B Point1=100.0 %AIR ...
B O2=99.30 %AIR ↑
```

Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor o el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario.

```
B 99.3 %AIR
B 25.0 °C
O2 P100=0.00 P0=99.00
Save Adjust ↑
```

La pantalla cambia cuando se cumplen los criterios de estabilización. Se muestran los valores de la fase del sensor al 100 % de aire (P100) y al 0 % de aire (P0).

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

### 7.4.1.2 Modo manual

```

B  99.3  %AIR
  25.0  °C

B Point1=100.0 %AIR ...
B  02=99.30 %AIR  ↑

```

Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor o el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario.

Pulse [ENTER] para continuar.

```

B  99.3  %AIR
B  25.0  °C

02 P100=0.00 P0=99.00
Save Adjust  ↑

```

Se muestran los valores de la fase del sensor al 100 % de aire (P100) y al 0 % de aire (P0).

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.4.2 Calibración de sensor de dos puntos

La calibración de un sensor óptico es siempre una calibración de la fase de la señal fluorescente hacia la referencia interna. Una calibración de dos puntos es una combinación de, en primer lugar, una calibración en aire (100 %) donde se mide una nueva fase P100 y, a continuación, una calibración en nitrógeno (0 %) donde se mide una nueva fase P0. Este procedimiento de calibración ofrece la curva de calibración más precisa para todo el intervalo de medición.

Acceda al modo de calibración de O<sub>2</sub> opt, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración»

```

B  99.3  %AIR
B  25.0  °C

Calibrate Sensor
Channel B O2 Opt  ↑

```

Seleccione «2 puntos» como tipo de calibración. Pulse [ENTER].

```

B  99.3  Ppb02
  25.0  °C

O2 Optical Calibration
Type = 2 Point  ↑

```

Ajuste la presión de calibración (PresCal) y la humedad relativa (Humedad Relativa) que se aplicarán durante la calibración. Pulse [ENTER].

```

B  99.3  Ppb02
B  25.0  °C

CalPres = 759.8 mmHg
RelativeHumid = 100 %  ↑

```

Coloque el sensor en el primer gas de calibración (p. ej., aire) o solución. Pulse [ENTER].

```

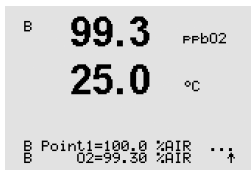
B  99.3  Ppb02
B  25.0  °C

Press ENTER when
Sensor is in Gas 1(Air) ↑

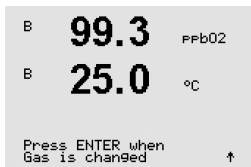
```

En función del control de desviación parametrizado (consulte el apartado 8.2.3.5 «Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores ópticos»), se activará uno de los dos modos siguientes.

### 7.4.2.1 Modo automático

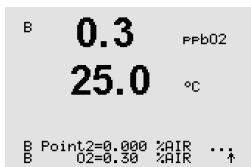


Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor o el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario.



En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia y le indica que debe cambiar el gas.

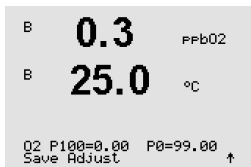
Coloque el sensor en el segundo gas de calibración y pulse la tecla [ENTER] para continuar con la calibración.



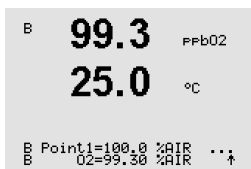
Introduzca el valor para el punto 2, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor medido por el transmisor o sensor.

La pantalla cambia cuando se cumplen los criterios de estabilización. Se muestran los valores de la fase del sensor al 100 % de aire (P100) y al 0 % de aire (P0).

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».



### 7.4.2.2 Modo manual

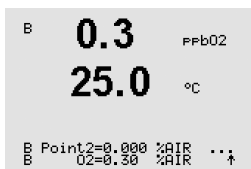
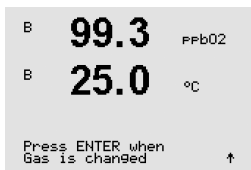


Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor que están midiendo el transmisor o el sensor en las unidades seleccionadas por el usuario.

Pulse [ENTER] para continuar.

La pantalla cambia y le indica que debe cambiar el gas.

Coloque el sensor en el segundo gas de calibración y pulse la tecla [ENTER] para continuar con la calibración.

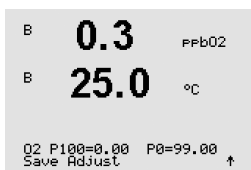


Introduzca el valor para el punto 2, incluido un decimal y la unidad. El valor de la segunda línea de texto es el valor medido por el transmisor o sensor.

Pulse [ENTER] para continuar.

Se muestran los valores de la fase del sensor al 100 % de aire (P100) y al 0 % de aire (P0).

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».



### 7.4.3 Calibración de proceso

La calibración de un sensor óptico es siempre una calibración de la fase de la señal fluorescente hacia la referencia interna. Durante una calibración de proceso, la fase en este punto se mide y se extrapola por encima del intervalo de medición.

```
B 99.3 %AIR
 25.0 °C
B Point1=100.0 %AIR ...
B 02=99.30 %AIR ↑
```

Acceda al modo de calibración de O<sub>2</sub> opt, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

```
B 99.3 %AIR
B 25.0 °C
O2 Optical Calibration
Type = Process ↑
```

Seleccione «1 punto» como tipo de calibración. Pulse [ENTER].

```
B 99.3 %air
B 25.0 °C
Press ENTER to Capture
B 02=99.30 %air ↑
```

Obtenga una muestra y pulse la tecla [ENTER] de nuevo para guardar el valor de medición actual. «A» o «B» parpadea en la pantalla (en función del canal) y muestra el proceso de calibración en curso.

Después de determinar el valor de O<sub>2</sub> de la muestra, pulse la tecla [CAL] de nuevo para continuar con la calibración.

```
97.5 %AIR
24.7 °C
B Point1=100.0 %AIR
B 02=99.30 %AIR ↑
```

Introduzca el valor de O<sub>2</sub> de la muestra y, a continuación, pulse la tecla [ENTER] para iniciar la calibración.

```
97.5 P=02
24.7 °C
O2 P100=0.00 P0=99.00
Save Adjust ↑
```

Se muestran los valores de la fase del sensor al 100 % de aire (P100) y al 0 % de aire (P0).

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.5 pH Calibración

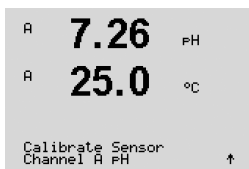
Para sensores de pH, el transmisor M400 permite la calibración de un punto, de dos puntos (en modo automático o manual) o de proceso, con nueve conjuntos de tampones preajustados o la introducción manual de un tampón. Los valores de tampón se refieren a una temperatura de 25 °C. Para calibrar el instrumento con reconocimiento automático de tampón, necesitará una solución tampón de pH estándar que coincida con uno de estos valores. (Consulte la sección 8.2.3.3 «Parámetros de pH/ORP» para modos de configuración y selección de conjuntos de tampones.) Seleccione la tabla de tampones correcta antes de utilizar la calibración automática (consulte el apartado 19 «Tablas de tampones»).



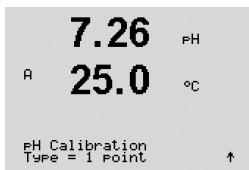
**NOTA:** para los electrodos de pH con doble membrana (pH / pNa) solo está disponible el tampón Na+ 3.9M (consulte el apartado 19.2.1 «Tampones Mettler-pH/pNa (Na+ 3.9M)»).

### 7.5.1 Calibración de un punto

Entre en el modo de calibración de pH, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».



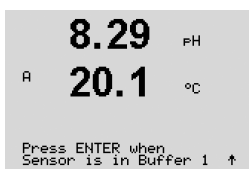
Seleccione calibración de «1 punto». Con los sensores de pH, la calibración de un punto siempre se realiza como calibración de desviación.



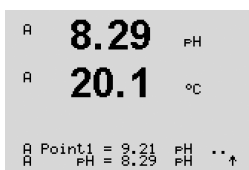
En función del control de desviación parametrizado (consulte el apartado 8.2.3.3 «Parámetros de pH/ORP»), se activará uno de los dos modos siguientes.

#### 7.5.1.1 Modo automático

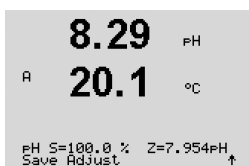
Coloque el electrodo en la solución amortiguadora y pulse la tecla [ENTER] para iniciar la calibración.



La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido.

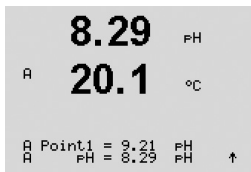


En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia. La pantalla muestra el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

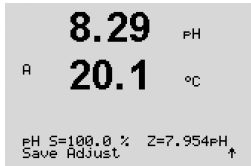


En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

### 7.5.1.2 Modo manual



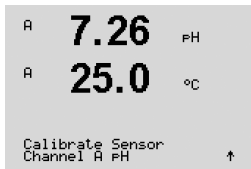
Coloque el electrodo en la solución amortiguadora. La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido. Pulse [ENTER] para continuar.



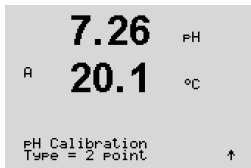
La pantalla muestra el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.5.2 Calibración de dos puntos



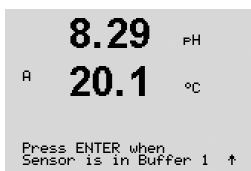
Entre en el modo de calibración de pH, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».



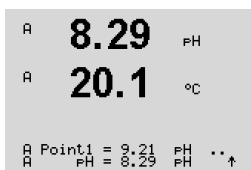
Seleccione «calibración de 2 puntos».

En función del control de desviación parametrizado (consulte el apartado 8.2.3.3 «Parámetros de pH/ORP»), se activará uno de los dos modos siguientes.

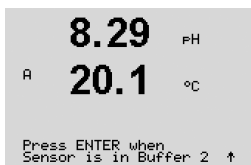
### 7.5.2.1 Modo automático



Coloque el electrodo en la primera solución amortiguadora y pulse la tecla [ENTER].

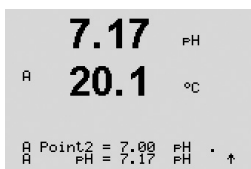


La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido.

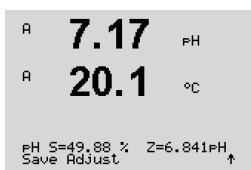


En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia y le indica que debe colocar el electrodo en el segundo tampón.

Coloque el electrodo en la segunda solución amortiguadora y pulse la tecla [ENTER] para continuar con la calibración.



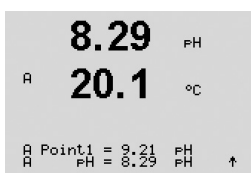
La pantalla muestra el segundo tampón que ha reconocido el transmisor (punto 2) y el valor medido.



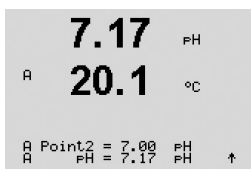
En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia para mostrar el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

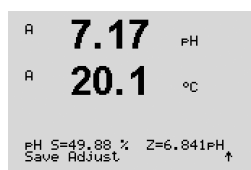
### 7.5.2.2 Modo manual



Coloque el electrodo en la primera solución amortiguadora. La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido. Pulse [ENTER] para continuar.



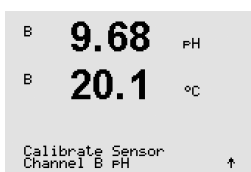
Coloque el transmisor en la segunda solución amortiguadora. La pantalla indicará el tampón que ha reconocido el transmisor (Punto 2) y el valor medido. Pulse [ENTER] para continuar.



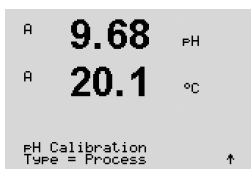
La pantalla muestra el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

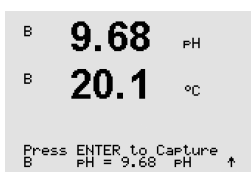
### 7.5.3 Calibración de proceso



Entre en el modo de calibración de pH, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

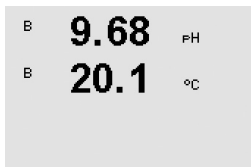


Seleccione «calibración de proceso». Con los sensores de pH, la calibración de proceso siempre se realiza como calibración de desviación.

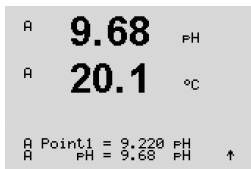


Obtenga una muestra y pulse la tecla [ENTER] de nuevo para guardar el valor de medición actual. «A» o «B» parpadea en la pantalla (en función del canal) y muestra el proceso de calibración en curso.

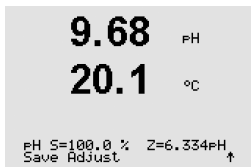




Después de determinar el valor de pH de la muestra, pulse la tecla [CAL] de nuevo para continuar con la calibración.



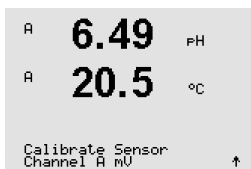
Introduzca el valor de pH de la muestra y, a continuación, pulse la tecla [ENTER] para iniciar el cálculo de los resultados de calibración.



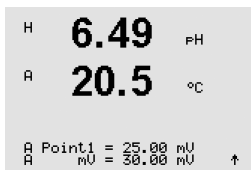
Después de la calibración, se visualizará el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z».

En los sensores ISM (digitales), seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. En los sensores analógicos, seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

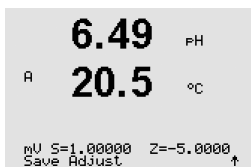
## 7.5.4 Calibración mV (solo para sensores analógicos)



Entre en el modo de calibración mV, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».



El usuario puede introducir ahora el punto 1. El factor de calibración de desviación se calcula con el valor del punto 1, en lugar del valor medido (línea 4,  $mV = \dots$ ) y se muestra en la pantalla siguiente.

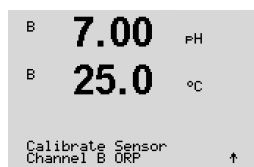


«Z» es el factor de calibración de desviación calculado de nuevo. El factor de calibración de pendiente «S» es siempre 1 y no entra en el cálculo.

Seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

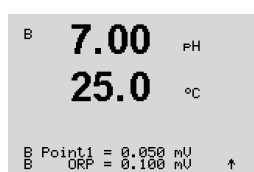
## 7.5.5 Calibración de ORP (solo para sensores ISM)

Si se conecta un sensor de pH con solución a tierra y basado en la tecnología ISM al M400, el transmisor ofrece la opción de realizar una calibración de ORP además de una calibración de pH.



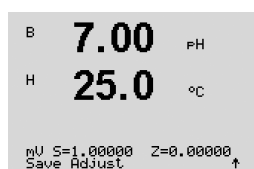
Acceda al modo de calibración de ORP, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

**NOTA:** si se escoge la calibración de ORP, no se tendrán en cuenta los parámetros definidos para pH (consulte el capítulo 8.2.3.3 «Parámetros de pH/ORP», RUTA: Menu/Configure/Measurement/pH).



El usuario puede introducir ahora el punto 1. Además, se muestra el ORP real.

Pulse [ENTER] para continuar.



La pantalla muestra el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

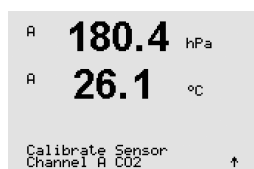
Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.6 Calibración del dióxido de carbono (solo para sensores ISM)

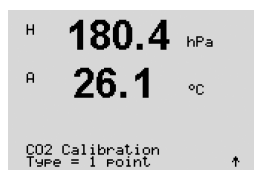
Para sensores de dióxido de carbono disuelto ( $\text{CO}_2$ ), el transmisor M400 puede realizar calibraciones de un punto, de dos puntos (modo automático o manual) o de proceso. Para la calibración de un punto o de dos puntos, es necesario utilizar la solución con pH = 7,00 y / o pH = 9,21 del tampón Mettler-9 estándar (consulte el apartado 8.2.3.8 «Parámetros de dióxido de carbono disuelto») o bien puede introducirse el valor del tampón manualmente.

Para obtener más información sobre la conductividad térmica del  $\text{CO}_2$  ( $\text{CO}_2$  Hi), consulte el manual del sensor (InPro 5500).

### 7.6.1 Calibración de un punto



Entre en el modo de calibración de  $\text{CO}_2$ , como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

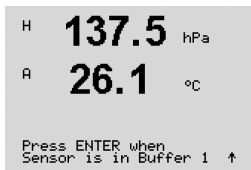


Seleccione «calibración de 1 punto». Con los sensores de  $\text{CO}_2$ , la calibración de un punto siempre se realiza como calibración de desviación.

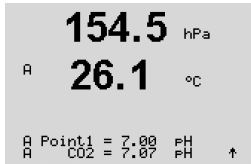
En función del control de desviación parametrizado (consulte el apartado 8.2.3.8 «Parámetros de dióxido de carbono disuelto»), se activará uno de los dos modos siguientes.

### 7.6.1.1 Modo automático

Coloque el electrodo en la solución amortiguadora y pulse la tecla [ENTER] para iniciar la calibración.

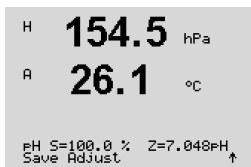


La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido.



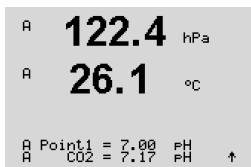
En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia para mostrar el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».



### 7.6.1.2 Modo manual

Coloque el electrodo en la solución amortiguadora. La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido. Pulse [ENTER] para continuar.



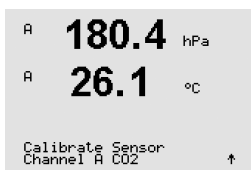
La pantalla muestra el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».



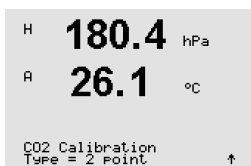
## 7.6.2 Calibración de dos puntos

Entre en el modo de calibración de CO<sub>2</sub>, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».



Seleccione «calibración de 2 puntos».

En función del control de desviación parametrizado (consulte el apartado 8.2.3.8 «Parámetros de dióxido de carbono disuelto»), se activará uno de los dos modos siguientes.



### 7.6.2.1 Modo automático

Coloque el electrodo en la primera solución amortiguadora y pulse la tecla [ENTER] para iniciar la calibración.

```
H 137.5 hPa
A 26.1 °C
Press ENTER when
Sensor is in Buffer 1 ↑
```

La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido.

```
154.5 hPa
A 26.1 °C
Point1 = 7.00 pH
CO2 = 7.07 pH ↑
```

En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia y le indica que debe colocar el electrodo en el segundo tampón.

Coloque el electrodo en la segunda solución amortiguadora y pulse la tecla [ENTER] para continuar con la calibración.

```
122.4 hPa
A 26.1 °C
Press ENTER when
Sensor is in Buffer 2 ↑
```

La pantalla muestra el segundo tampón que ha reconocido el transmisor (punto 2) y el valor medido.

```
2.8 hPa
A 26.1 °C
Point2 = 8.21 pH ...
CO2 = 8.80 pH ↑
```

En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia para mostrar el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

```
2.8 hPa
A 26.1 °C
pH S=74.21 % Z=6.948pH
Save Adjust ↑
```

### 7.6.2.2 Modo manual

Coloque el electrodo en la primera solución amortiguadora. La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido. Pulse [ENTER] para continuar.

```
A 122.4 hPa
A 26.1 °C
Point1 = 7.00 pH
CO2 = 7.17 pH ↑
```

Coloque el electrodo en la segunda solución amortiguadora. La pantalla indicará el tampón que ha reconocido el transmisor (Punto 2) y el valor medido. Pulse [ENTER] para continuar.

```
A 3.1 hPa
A 26.1 °C
Point2 = 8.21 pH
CO2 = 8.77 pH ↑
```

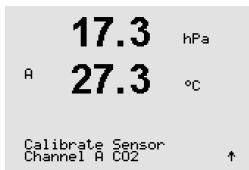
La pantalla muestra el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

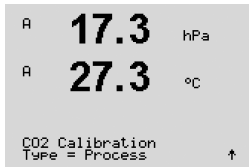
```
2.8 hPa
A 26.1 °C
pH S=74.21 % Z=6.948pH
Save Adjust ↑
```

### 7.6.3 Calibración de proceso

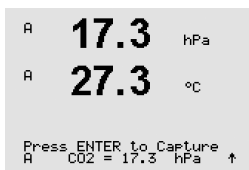
Entre en el modo de calibración de CO<sub>2</sub>, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».



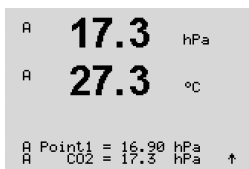
Seleccione «calibración de proceso». Con los sensores de CO<sub>2</sub>, la calibración de proceso siempre se realiza como calibración de desviación.



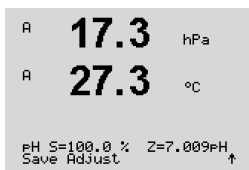
Obtenga una muestra y pulse la tecla [ENTER] de nuevo para guardar el valor de medición actual. A o B parpadea en la pantalla (en función del canal) y muestra el proceso de calibración en curso. Después de determinar el valor de CO<sub>2</sub> de la muestra, pulse la tecla ► de nuevo para continuar con la calibración.



Introduzca el valor de CO<sub>2</sub> de la muestra y, a continuación, pulse la tecla [ENTER] para iniciar la calibración.



La pantalla muestra el factor «S» de calibración de pendiente y el factor «Z» de calibración de desviación.



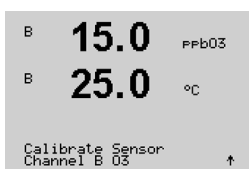
Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.7 Calibración de los sensores de ozono (solo para sensores ISM)

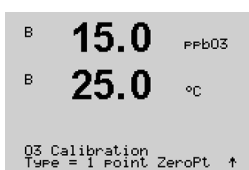
Para los sensores de ozono, el transmisor M400 puede realizar calibraciones de un punto cero o de proceso.

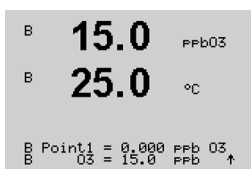
### 7.7.1 Calibración de un punto cero en los sensores de ozono

Acceda al modo de calibración del ozono, tal y como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

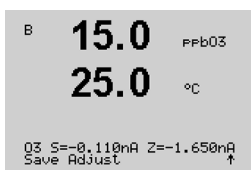


Seleccione «1 punto cero» como tipo de calibración. Pulse [ENTER].





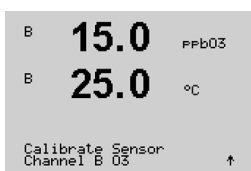
Introduzca el valor para el punto 1, incluido un decimal. El ozono es el valor que miden el transmisor y el sensor con las unidades configuradas por el usuario. Cuando este valor se haya estabilizado y se pueda llevar a cabo la calibración, pulse [ENTER].



La pantalla cambia cuando se cumplen los criterios de estabilización. La pantalla muestra el resultado de la calibración correspondiente al valor «S» de pendiente y al valor «Z» de desviación.

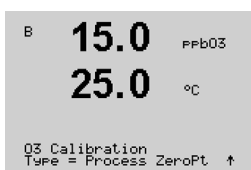
Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.7.2 Calibración de proceso en los sensores de ozono

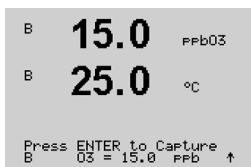


Acceda al modo de calibración del ozono, tal y como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración».

La calibración de proceso de un sensor de ozono puede ser tanto una calibración de pendiente como de punto cero. La calibración de pendiente se obtiene siempre de un instrumento de comparación o un kit de ensayos colorimétricos. La calibración de punto cero se realiza en el aire o en agua sin ozono.

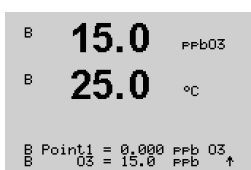


Seleccione «Proceso» y, a continuación, «Pendiente» o «Punto cero» como el tipo de calibración. Pulse [ENTER].

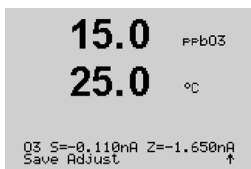


Obtenga una muestra y pulse la tecla [ENTER] de nuevo para guardar el valor de medición actual.

Después de determinar el valor de O<sub>3</sub> de la muestra, pulse la tecla ► de nuevo para continuar con la calibración.



Introduzca el valor de O<sub>3</sub> de la muestra. Pulse la tecla [ENTER] para iniciar el cálculo de los resultados de calibración.



Después de la calibración, se visualizará la pendiente «S» y el valor de desviación «Z».

Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.8 Calibración de la temperatura del sensor (solo en sensores analógicos)

```

A  1.25  μS/cm
A  25.00  °C
Calibrate Sensor
Channel A Temperature ▲
  
```

Acceda al modo de calibración de sensor, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración», y seleccione «Temperatura».

### 7.8.1 Calibración de la temperatura del sensor de un punto

```

A  1.25  μS/cm
A  25.00  °C
Temperature Calibration
Type = 1 point Slope ▲
  
```

Seleccione «calibración de un punto». Puede seleccionarse Slope u Offset con la calibración de un punto. Seleccione Slope para recalcular el factor «M» (multiplicador) de pendiente u Offset para recalcular el factor «A» (sumador) de calibración de desviación.



**Advertencia:** debido a la no linealidad, la calibración de temperatura de la pendiente de un punto no se aplica a NTC22K como fuente de temperatura.

Introduzca el valor para el punto 1 y pulse [ENTER].

```

A  1.25  μS/cm
A  25.00  °C
A Point1 = 25.02 °C
A      T = 25.00 °C ▲
  
```

Seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

```

1.25  μS/cm
A  25.00  °C
Temp M=0.99994 A=0.00000
Save Adjust ▲
  
```

### 7.8.2 Calibración de la temperatura del sensor de dos puntos

**Advertencia:** debido a la no linealidad, la calibración de temperatura de la pendiente de dos puntos no se aplica a NTC22K como fuente de temperatura.

Seleccione «2 puntos» como tipo de calibración.

```

A  1.25  μS/cm
A  25.00  °C
Temperature Calibration
Type = 2 point ▲
  
```

Introduzca el valor para el punto 1 y pulse [ENTER].

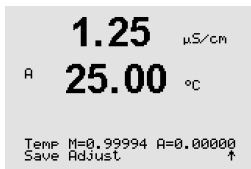
```

A  1.25  μS/cm
A  25.00  °C
A Point1 = 25.02 °C
A      T = 25.00 °C ▲
  
```

Introduzca el valor para el punto 2 y pulse [ENTER].

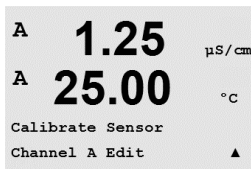
```

A  1.25  μS/cm
A  25.00  °C
A Point2 = 50.00 °C
A      T = 50.64 °C ▲
  
```



Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración. Consulte el apartado 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.9 Edición de las constantes de calibración del sensor (solo en sensores analógicos)

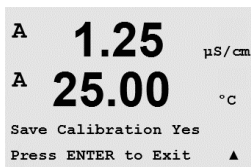


Entre en el modo de calibración, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración», «Cambiar pH» o «Cambiar mV».



Se muestran todas las constantes de calibración para el canal de sensor seleccionado. Se muestran las constantes de medición primarias (p) en la línea 3. Las constantes de medición secundarias (s) (temperatura) para el sensor se muestran en la línea 4.

En este menú, pueden modificarse las constantes de calibración.



Seleccione Sí para guardar los valores de la nueva calibración, y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma.

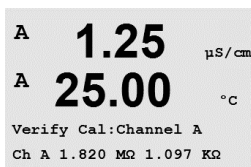


**NOTA:** cada vez que se conecta un sensor de conductividad analógico nuevo al transmisor M400 tipo 1 o 2, es necesario introducir los datos de calibración únicos (constante de célula y desviación) indicados en la etiqueta del sensor.

## 7.10 Verificación del sensor



Entre en el modo de calibración, como se describe en el apartado 7.1 «Entrar en el modo de calibración», y seleccione «Verificar».



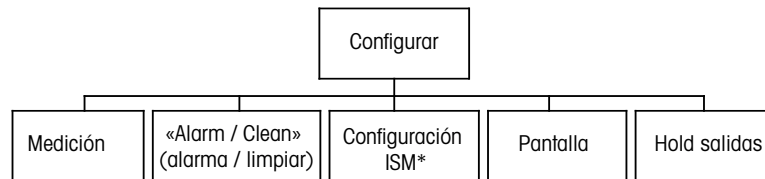
Se muestra la señal de las mediciones primaria y secundaria en las unidades eléctricas. Los factores de calibración del transmisor se utilizan para calcular estos valores.

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.



## 8 Configuración

(RUTA: Menu/Configure)



\* Solo disponible con sensores ISM

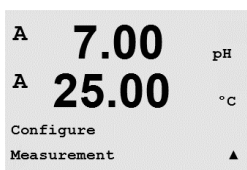
### 8.1 Entrar en el modo de configuración



En el modo de medición, pulse la tecla ◀. Pulse la tecla ▲ o ▼ para navegar hasta el menú de configuración y pulse [ENTER].

### 8.2 Medición

(RUTA: Menu/Configure/Measurement)

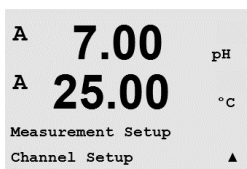


Entre en el modo de configuración, como se describe en el apartado 8.1 «Entrar en el modo de configuración».

Pulse la tecla [ENTER] para seleccionar este menú. Ahora, pueden seleccionarse los siguientes submenús: «Ajustar canal», «Fuente de temperatura», Resistividad / Comp / pH / O<sub>2</sub> / CO<sub>2</sub>, «Tabla de concentraciones» y «Ajuste de mediana».

#### 8.2.1 Ajustar Canal

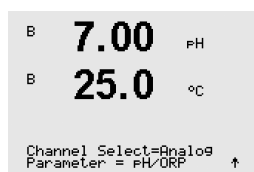
(RUTA: Menu/Configure/Measurement/Channel Setup)



Pulse la tecla [ENTER] para seleccionar el menú «Ajustar Canal».

En función del sensor conectado (analógico o ISM), es posible escoger el canal.

### 8.2.1.1 Sensor analógico



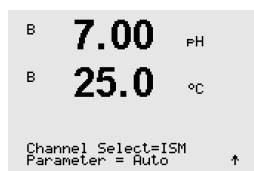
Seleccione el tipo de sensor «Analógico» y pulse [ENTER].

Los tipos de mediciones disponibles son (según el tipo de transmisor):

Parámetro de medición	Transmisor
pH/ORP (Redox) = pH o ORP (Redox)	M400 PA
Cond (2) = conductividad de dos electrodos	M400 PA
Cond (4) = conductividad de cuatro electrodos	M400 PA
O <sub>2</sub> al = oxígeno disuelto (ppm) u oxígeno en gas	M400 PA
O <sub>2</sub> ba = oxígeno disuelto (ppb) u oxígeno en gas	M400 PA
Trazas de O <sub>2</sub> = oxígeno disuelto (trazas) u oxígeno en gas	M400 PA

Ahora pueden configurarse las cuatro líneas de la pantalla con el canal de sensor «A» para cada línea de la pantalla, así como las mediciones y los multiplicadores de unidad. Pulse la tecla [ENTER] para visualizar la selección de las líneas a, b, c y d.

### 8.2.1.2 Sensor ISM



Seleccione el tipo de sensor «ISM» y pulse [ENTER].

Si se conecta un sensor ISM, el transmisor reconoce automáticamente (Parámetro = Auto) el tipo de sensor. También puede ajustar el transmisor a un parámetro de medición determinado (-parámetro = pH / ORP, pH / pNa, Cond(4), O<sub>2</sub> al, O<sub>2</sub> ba, trazas de O<sub>2</sub>, ppm O<sub>2</sub>G, O<sub>2</sub> Opt o CO<sub>2</sub> [bajo]), según el tipo de transmisor que tenga.

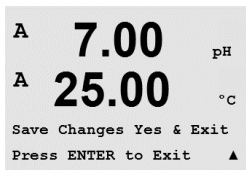
Parámetro de medición	Transmisor
pH/ORP (Redox) = pH y ORP (Redox)	M400 PA
pH/pNa = pH y ORP (Redox) (con electrodo de pH/pNa)	M400 PA
Cond (4) = conductividad de cuatro electrodos	M400 PA
O <sub>2</sub> al = oxígeno disuelto (ppm) u oxígeno en gas	M400 PA
O <sub>2</sub> ba = oxígeno disuelto (ppb) u oxígeno en gas	M400 PA
Trazas de O <sub>2</sub> = oxígeno disuelto (trazas) u oxígeno en gas	M400 PA
O <sub>2</sub> Opt = oxígeno disuelto óptico	M400 PA
Ozono	M400 PA
CO <sub>2</sub> al = conductividad térmica del CO <sub>2</sub> (InPro 5500i)	M400 PA

Ahora pueden configurarse las cuatro líneas de la pantalla con el canal de sensor «B» para cada línea de la pantalla, así como las mediciones y los multiplicadores de unidad. Pulse la tecla [ENTER] para visualizar la selección de las líneas a, b, c y d.



**NOTA:** aparte de las magnitudes de medida del pH, el O<sub>2</sub>, la T, etc., los valores ISM de DLI, TTM y ACT también pueden asignarse a las diferentes líneas y conectarse al bloque de entrada analógica de la interfaz PROFIBUS PA. Si desea obtener más información al respecto, consulte el documento «Parámetros de PROFIBUS PA para el transmisor multiparamétrico M400 PA» en el sitio web <http://www.mt.com/m400-2wire>.

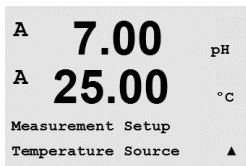
### 8.2.1.3 Guardar los cambios de la configuración de canal



Después del procedimiento de configuración del canal descrito en el capítulo anterior, si vuelve a pulsar la tecla [ENTER], aparecerá el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

### 8.2.2 Fuente de Temperatura (solo para sensores analógicos)

(RUTA: Menu / Configure / Measurement / Temperature Source)



Entre en Medición tal y como se describe en el apartado 8.2 «Medición». Seleccione «Fuente de Temperatura» con la tecla ▲ o ▼ y pulse [ENTER].



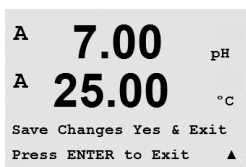
Pueden seleccionarse las siguientes opciones:

- Automático: el transmisor reconoce automáticamente la fuente de temperatura.
- Use NTC22K: se tomará la entrada del sensor acoplado.
- Use Pt1000: se tomará la entrada de temperatura del sensor acoplado.
- Use Pt100: se tomará la entrada del sensor acoplado.
- Fijo = 25 °C: permite introducir un valor de temperatura específico. Debe seleccionarse cuando el cliente usa el sensor de pH sin fuente de temperatura.



**NOTA:** si la fuente de temperatura está ajustada en «Fijo», la temperatura aplicada durante la calibración de uno o dos puntos de electrodos de pH puede ajustarse dentro del procedimiento correspondiente de calibración. Tras la calibración, la temperatura fija definida en este menú de configuración vuelve a ser válida.

Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?».



Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

## 8.2.3 Ajustes relacionados con los parámetros

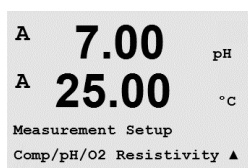
(RUTA: Menu/Configure/Measurement/pH, O<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> óptico, índice de muestreo de O<sub>2</sub> opt, modo LED o resistividad, tabla de concentraciones o CO<sub>2</sub>)

Pueden ajustarse parámetros de medición y calibración adicionales para cada parámetro: conductividad, pH, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>.



**NOTA:** utilice el menú de pH para los ajustes de los sensores de pH/pNa.

Entre en el modo de configuración, como se describe en el apartado 8.1 «Entrar en el modo de configuración», y seleccione el menú «medición» (consulte el apartado 8.2 «Medición»).



Según el sensor conectado, el menú pH, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> puede seleccionarse con la tecla ▲ o ▼. Pulse [ENTER].

Para obtener más detalles, consulte las siguientes explicaciones según el parámetro seleccionado.

### 8.2.3.1 Compensación de la temperatura de conductividad

Si se ha seleccionado la conductividad del parámetro o si se ha conectado un sensor de conductividad de cuatro electrodos basado en la tecnología ISM al transmisor durante la configuración del canal (véase el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal»), se puede seleccionar el modo de compensación de temperatura. La compensación de la temperatura debe corresponderse con las características de la aplicación. El transmisor considera este valor para la compensación de la temperatura calculando y mostrando el resultado para la conductividad medida.

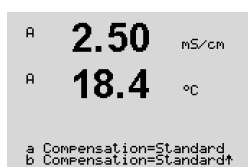


**NOTA:** a efectos de calibración, la compensación de la temperatura definida en el menú «Compensación de Cal» se tendrá en cuenta para las muestras o los tampones (consulte también el apartado 7.2 «Calibración de la conductividad en sensores de dos o cuatro electrodos»).

Debe escoger el menú «Resistividad» que aparecerá para realizar estos ajustes. (Consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»)

Aparecen en la pantalla las dos primeras líneas de medición. Este capítulo describe el procedimiento para la primera línea de medición. Si pulsa la tecla ►, se escogerá la segunda línea. Para seleccionar la tercera y cuarta líneas, pulse [ENTER]. El procedimiento funciona de la misma forma para cada línea de medición.

Las opciones son «Ninguna», «Patrón», «Light 84», «Std 75 °C», «Lin 25 °C», «Lin 20 °C», «Glicol 5», «Glicol 1», «Catión», «Alcohol» y «Amoníaco».



**La compensación Patrón** incluye la compensación de efectos de alta pureza no lineales, así como de impurezas de sal neutra convencionales, y cumple los estándares ASTM D1125 y D5391.

**Ninguna** de ellas compensa el valor de conductividad medido. El valor no compensado se mostrará y se procesará.

**La compensación Light 84** se corresponde con los resultados de la investigación sobre el agua de alta pureza que el Dr. T. S. Light publicó en 1984. Utilícelo solo si su organización está familiarizada con dicha obra.

**La compensación estándar de 75 °C** es el algoritmo de compensación estándar que toma 75 °C como referencia. Se recomienda utilizar esta compensación para medir agua ultrapura a una temperatura elevada (la resistividad del agua ultrapura compensada a 75 °C es de 2,4818 MΩ/cm).

**La compensación glicol.5** se corresponde con las características de temperatura del 50 % de glicol de etileno en agua. Las mediciones compensadas que utilicen esta solución pueden superar los 18 MΩ/cm.

**La compensación glicol1** se corresponde con las características de temperatura del 100 % de glicol de etileno. Las mediciones compensadas pueden superar con creces los 18 MΩ/cm.

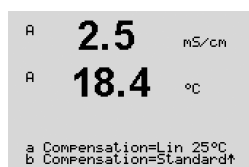
**La compensación catiónica** se utiliza en aplicaciones del sector eléctrico que miden la muestra tras el uso de un intercambiador catiónico. Tiene en cuenta los efectos de la temperatura en la disociación de agua pura en presencia de ácidos.

**La compensación de alcohol** satisface las características de temperatura de una solución al 75 % de alcohol isopropilo en agua pura. Las mediciones compensadas que utilicen esta solución pueden superar los 18 MΩ/cm.

**La compensación de amoníaco** se utiliza en aplicaciones del sector eléctrico para la medición de la conductividad específica en muestras que utilizan amoníaco y / o tratamiento del agua ETA (etanolamina). Tiene en cuenta los efectos de la temperatura en la disociación de agua pura en presencia de estas bases.

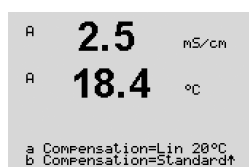
**La compensación lineal de 25 °C** ajusta la lectura según un coeficiente o factor expresado como «% por °C» (desviación desde 25 °C). Solo se debe utilizar si la solución tiene un coeficiente de temperatura lineal bien caracterizado.

El ajuste predeterminado de fábrica es de 2,0 %/°C.



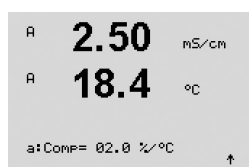
**La compensación lineal de 20 °C** ajusta la lectura según un coeficiente o factor expresado como «% por °C» (desviación desde 20 °C). Solo se debe utilizar si la solución tiene un coeficiente de temperatura lineal bien caracterizado.

El ajuste predeterminado de fábrica es de 2,0 %/°C.



Si se selecciona el modo de compensación «Lin 25 °C» o «Lin 20 °C», es posible modificar el factor para el ajuste de la lectura después de pulsar [ENTER] (si trabaja en la línea de medición 1 o 2, pulse la tecla [ENTER] dos veces).

Ajuste el factor para la compensación de temperatura.



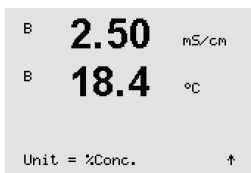
Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

### 8.2.3.2 Tabla de concentraciones

Si se ha seleccionado la conductividad del parámetro o si se ha conectado un sensor de conductividad de cuatro electrodos basado en la tecnología ISM al transmisor durante la configuración del canal (véase el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal»), se puede definir una tabla de concentración.

Para determinar las soluciones específicas de los clientes, se pueden editar hasta 5 valores de concentración en una matriz junto con hasta 5 temperaturas. Para realizar esta operación, los valores deseados se editan en el menú de la tabla de concentraciones. Además, se editan los valores de conductividad para la temperatura apropiada y los valores de concentración.

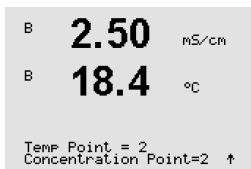
Para realizar los ajustes, debe escoger el menú «Concentration Table» que aparecerá en la pantalla. (Véase el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»).



Defina la **unidad** deseada.

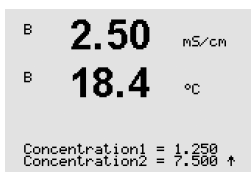
Pulse [ENTER].

**NOTA:** consulte el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal» para seleccionar la unidad utilizada en la pantalla.



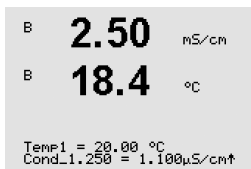
Introduzca la cantidad de puntos de temperatura deseados (**Temp Point**) y los puntos de concentración (**Concentration Points**).

Pulse [ENTER].



Introduzca los valores para las diferentes concentraciones (**ConcentrationX**).

Pulse [ENTER].



Introduzca el valor de la 1ª temperatura (**Temp1**) y el valor para la conductividad que pertenece a la primera concentración que está a esta temperatura.

Pulse [ENTER].

Introduzca el valor para la conductividad que pertenece a la segunda concentración que está a la primera temperatura y pulse [ENTER], etc.

Cuando haya introducido todos los valores de conductividad que pertenecen a las diferentes concentraciones que están en el primer punto de temperatura, introduzca, de la misma manera, el valor del 2º punto de temperatura (**Temp2**) y el valor de la conductividad que pertenece a la primera concentración que está a la segunda temperatura. Pulse [ENTER] y realice la misma operación para los siguientes puntos de concentración como se ha descrito para el primer punto de temperatura.

Introduzca, de esta manera, los valores de cada punto de temperatura. Cuando haya introducido el último valor, pulse [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.



**NOTA:** los valores para la temperatura tienen que aumentar de Temp1 a Temp2 a Temp3, etc. Los valores para la concentración tienen que aumentar de Concentration1 a Concentration2 a Concentration3, etc.

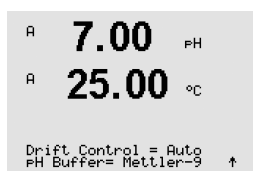


**NOTA:** los valores de conductividad que están a las diferentes temperaturas tienen que aumentar o disminuir de Concentration1 a Concentration2 a Concentration3, etc. No se permite la máxima o la mínima. Si los valores de conductividad que están a la Temp1 están aumentando con las diferentes concentraciones, también tienen que aumentar en las otras temperaturas. Si los valores de conductividad que están a la Temp1 están disminuyendo con las diferentes concentraciones, también tienen que disminuir en las otras temperaturas.

### 8.2.3.3 Parámetros de pH/ORP

Si durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal») se selecciona el parámetro pH/ORP o se conecta un sensor de pH basado en tecnología ISM al transmisor, es posible ajustar o configurar los parámetros de control de desviación, reconocimiento de tampón, STC, IP, temperatura de calibración fija, así como las unidades mostradas para la pendiente y el punto cero.

Debe escoger el menú «pH» que aparecerá para realizar estos ajustes. (Consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros».)



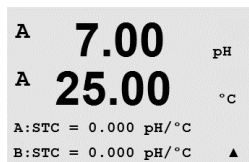
Seleccione el **Control de Drift** de la calibración Auto (deben cumplirse los criterios de tiempo y desviación) o manual (el usuario puede decidir si una señal tiene la estabilidad suficiente para finalizar la calibración), así como la tabla de tampones correspondiente para el reconocimiento automático del tampón. Si la tasa de desviación es inferior a 0,4 mV durante un período de 19 segundos, la lectura se considera estable y la calibración se realiza utilizando la última lectura. Si los criterios de desviación no se cumplen en 300 segundos, la calibración expira y aparece el mensaje «Calibración no ejecutada». «ENTER para salir».

Pulse [ENTER].

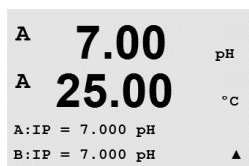
Para el **reconocimiento automático de tampones** durante la calibración, seleccione el conjunto de solución amortiguadora que va a utilizarse: Mettler-9, Mettler-10, NIST Tech, NIST Std = JIS Std, HACH, CIBA, MERCK, WTW, JIS Z 8802 o ninguno. Consulte el apartado 19 «Tablas de tampones» para obtener más información sobre los valores de tampón. Si no va a utilizarse la característica de tampón automático o si los tampones disponibles son diferentes de los indicados, seleccione «Ninguno». Pulse [ENTER].



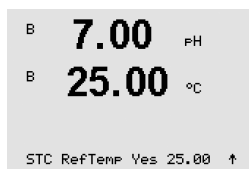
**NOTA:** para los electrodos de pH con doble membrana (pH / pNa) solo está disponible el tampón Na+ 3.9M (consulte el apartado 19.2.1 «Tampones Mettler-pH/pNa (Na+ 3.9M)»).



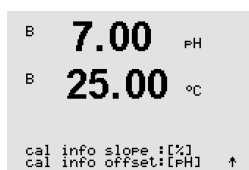
**FCT** es el coeficiente de temperatura de solución en las unidades de pH/°C que toman 25 °C como referencia (valor predeterminado = 0,000 para la mayoría de aplicaciones). Para agua pura, debe utilizarse un ajuste de 0,016 pH/°C. Para muestras de centrales eléctricas de baja conductividad cercanas a 9 pH, debe utilizarse un ajuste de 0,033 pH/°C. Estos coeficientes positivos compensan la influencia negativa de la temperatura en el pH de estas muestras. Pulse [ENTER].



**IP** es el valor de punto isotérmico (valor predeterminado = 7,000 para la mayoría de aplicaciones). Este valor puede modificarse para requisitos de compensación específicos o para un valor de tampón interior no estándar. Pulse [ENTER].



**STC RefTemp** define la temperatura a la que está referenciada la compensación de temperatura de la solución. El valor mostrado y la señal de salida toman como referencia la STC RefTemp. Si se selecciona «No», la compensación de temperatura de la solución no se utilizará. La temperatura de referencia más habitual es 25 °C. Pulse [ENTER].



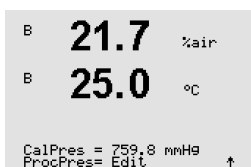
Pueden seleccionarse las unidades para la pendiente y el punto cero, las cuales se mostrarán en la pantalla. El ajuste predeterminado para la unidad de la pendiente es [%] y puede cambiarse a [pH/mV]. Para el punto cero, el ajuste predeterminado de la unidad es [pH] y puede cambiarse a [mV]. Utilice la tecla ► para ir al campo de entrada y seleccione la unidad con la tecla ▲ o ▼.

Pulse nuevamente la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

### 8.2.3.4 Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores amperométricos

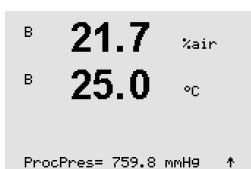
Si durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal») se selecciona el parámetro «O<sub>2</sub> hi», «O<sub>2</sub> lo» «Trazas de O<sub>2</sub>» o se conecta un sensor de oxígeno basado en tecnología ISM al transmisor, es posible ajustar o configurar los parámetros de presión de calibración, presión de proceso, ProcCalPres, salinidad y humedad relativa. Si se conecta un sensor ISM también existe la posibilidad de ajustar la tensión de parametrización.

Debe escoger el menú «O<sub>2</sub>» que aparecerá para realizar estos ajustes. (Consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»).



Introduzca la presión de calibración en la línea 3. El valor por defecto para «CalPres» es 759,8 y la unidad por defecto es mmHg.

Seleccione «Edit» in line 4 para introducir la presión del proceso aplicado de forma manual. Seleccione «Ain» si está utilizando una señal de entrada analógica para la presión del proceso aplicado. Seleccione «PA» si el valor de compensación de la presión se obtiene por este medio. Pulse [ENTER].



Si ha seleccionado «Cambiar» aparecerá un campo de entrada para introducir el valor de forma manual. En el caso de que haya seleccionado «Ain», hay que introducir el valor del principio (4 mA) y el valor del final (20 mA) del intervalo para la señal de entrada de un mínimo de 4 mA.

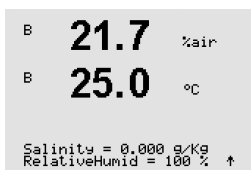
Pulse [ENTER].



Debe definirse la presión aplicada para el algoritmo de la calibración de proceso (ProcCalPres). Puede utilizarse el valor de la presión de proceso (ProcPres) o la presión de calibración (CalPres). Seleccione la presión que se aplique durante la calibración del proceso o que debe utilizarse para el algoritmo.

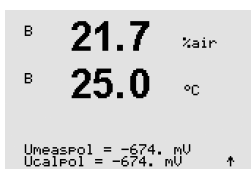
Seleccione el «control de Drift» de la señal de medición requerido durante el procedimiento de calibración. Seleccione «Manual» si el usuario decidirá cuándo una señal es lo suficientemente estable para finalizar la calibración. Si selecciona «Auto», se ejecutará un control automático de la estabilidad de la señal del sensor durante la calibración mediante el transmisor. Pulse [ENTER].

En el paso siguiente, es posible modificar la salinidad de la solución medida.



También puede introducirse la humedad relativa del gas de calibración. Los valores permitidos para la humedad relativa se encuentran entre el 0 y el 100 %. Cuando no está disponible la medición de humedad, use un 50 % (valor por defecto).

Pulse [ENTER].



Si se ha conectado o configurado un sensor ISM existe la posibilidad de ajustar la tensión de polarización para el sensor. Puede introducir un valor diferente para el modo de medición (Umeaspol) y para el modo de calibración (Ucalpol). Para valores de 0 mV a -550 mV, el sensor conectado se configurará a una tensión de polarización de -500 mV. Si el valor introducido es inferior a -550 mV, el sensor conectado se configurará a una tensión de polarización de -674 mV.



**NOTA:** durante una calibración de proceso, se utilizará la tensión de polarización Umeaspol definida para el modo de medición.

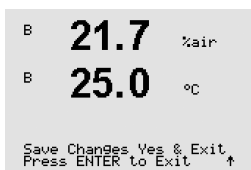


**NOTA:** si se ejecuta una calibración de un punto, el transmisor envía una tensión de polarización, válida para la calibración, al sensor. Si la tensión de polarización es diferente para el modo de medición y el modo de calibración, el transmisor esperará 120 segundos antes de iniciar la calibración. En este caso, el transmisor también pasará al modo HOLD



después de la calibración durante 120 segundos, antes de volver al modo de medición.

Pulse [ENTER].



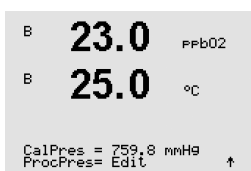
La pantalla muestra el diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

### 8.2.3.5 Parámetros para la medición de oxígeno basada en sensores ópticos

Si durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal») se selecciona el parámetro O<sub>2</sub> Opt, es posible ajustar o configurar los parámetros de presión de calibración, presión de proceso, ProCalPres, salinidad, control de desviación y humedad relativa.

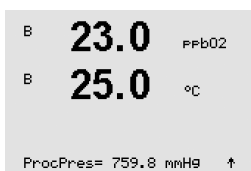
Debe escoger el menú «O<sub>2</sub> Opt» que aparecerá para realizar estos ajustes (consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»).

Pulse [ENTER].



Introduzca la presión de calibración (línea 3). El valor por defecto para «CalPres» es 759,8 y la unidad por defecto es mmHg.

Seleccione «Edit» in line 4 para introducir la presión del proceso aplicado de forma manual. Seleccione «Ain» si está utilizando una señal de entrada analógica para la presión del proceso aplicado. Pulse [ENTER].

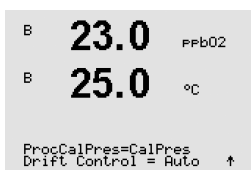


Si ha seleccionado «Cambiar» aparecerá un campo de entrada para introducir el valor de forma manual. En el caso de que haya seleccionado «Ain», hay que introducir el valor del principio (4 mA) y el valor del final (20 mA) del intervalo para la señal de entrada de 4 a 20 mA.

Pulse [ENTER].



**NOTA:** consulte el apartado 4.3.6 «TB2: sensores ISM (digitales) de oxígeno óptico y CO<sub>2</sub> al»

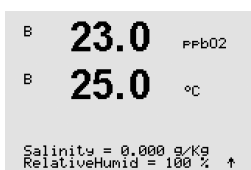


Debe definirse la presión aplicada para el algoritmo de la calibración de proceso (ProcCalPres). Puede utilizarse el valor de la presión de proceso (ProcPres) o la presión de calibración (CalPres). Seleccione la presión que se aplique durante la calibración del proceso o que debe utilizarse para el algoritmo.

Para la calibración, seleccione «Control de Drift» en «Auto» (deben cumplirse los criterios de desviación y tiempo) o «Manual» (el usuario puede decidir cuándo una señal es lo suficientemente estable para finalizar la calibración). Si selecciona Auto, el sensor comprueba la desviación. Si los criterios de desviación no se cumplen en el tiempo definido (según el modelo del sensor), la calibración expira y aparece el mensaje «Calibración no ejecutada. ENTER para salir».

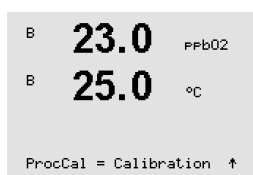
Pulse [ENTER].

En el paso siguiente, es posible modificar la salinidad de la solución medida.



También puede introducirse la humedad relativa del gas de calibración. Los valores permitidos para la humedad relativa se encuentran entre el 0 y el 100 %. Cuando no está disponible la medición de humedad, use un 50 % (valor por defecto).

Pulse [ENTER].



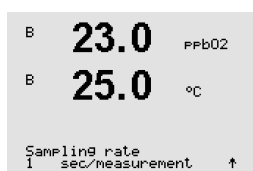
Seleccione «escalado» o «calibración» en el parámetro **ProcCal** para la calibración de proceso. Si se ha elegido «Scaling», la curva de calibración del sensor permanecerá intacta, pero la señal de salida del sensor se escalará. Si el valor de calibración es <1 %, la desviación de la señal de salida del sensor se modificará durante el escalado; si el valor es >1 %, se ajustará la pendiente de la señal del sensor. Para obtener más información sobre el escalado, consulte el manual del sensor.

Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

### 8.2.3.6 Ajuste del índice de muestreo en sensores ópticos

Si durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal») se selecciona el parámetro O<sub>2</sub> Opt, es posible ajustar el índice de muestreo.

Debe escoger el menú «CanA acepta sólo O<sub>2</sub> Opt» para realizar estos ajustes (consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»).



El intervalo de tiempo de un ciclo de medición del sensor a otro puede ajustarse, es decir, adaptarse a la aplicación. Un valor más elevado aumentará el tiempo de vida útil del OptoCap del sensor.

Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

### 8.2.3.7 Modo LED

Si durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal») se selecciona el parámetro O<sub>2</sub> Opt, es posible ajustar o configurar los parámetros LED, T off y DI 1 LED control.

Debe escoger el menú «Modo LED» para realizar estos ajustes (consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»).

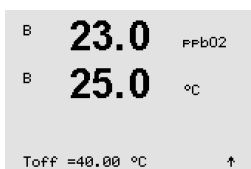
Puede seleccionarse el modo de funcionamiento del LED del sensor. Las opciones son las siguientes:

- Apagado: el LED está apagado de forma permanente.
- Encendido: el LED está encendido de forma permanente.
- Automático: el LED está encendido si la temperatura medida en los medios es menor que Toff (consulte el valor siguiente) o apagado a través de la señal de entrada digital (consulte después del valor siguiente).



**NOTA:** si el LED está apagado, no se realiza la medición de oxígeno.

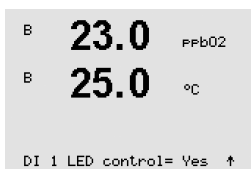
Pulse [ENTER].



El LED del sensor puede apagarse automáticamente según la temperatura medida en los medios. Si la temperatura en los medios es superior a Toff, el LED se apagará. El LED se encenderá cuando la temperatura en los medios sea inferior a Toff - 3K. Esta función permite aumentar el tiempo de vida útil del OptoCap si se apaga el LED durante los ciclos SIP o CIP.

**NOTA:** esta función solo está activa si el modo de funcionamiento del LED está en «Auto».

Pulse [ENTER].



El modo de funcionamiento del sensor LED también puede estar influido por la señal de entrada digital DI1 del transmisor. Si el parámetro «DI 1 LED control» está en «Sí», el LED está apagado si DI1 está activa. Si el parámetro «DI 1 LED control» está en «No», la señal de DI1 influye en el modo de funcionamiento del sensor LED.

Esta función es útil para el control remoto del sensor a través de un SPS o DCS.

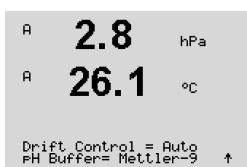
**NOTA:** esta función solo está activa si el modo de funcionamiento del LED está en «Auto».

Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

### 8.2.3.8 Parámetros de dióxido de carbono disuelto

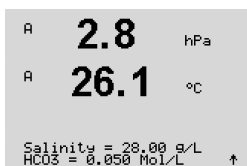
Si durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal») se selecciona el parámetro CO<sub>2</sub>, es posible ajustar o configurar los parámetros de control de desviación, salinidad, HCO<sub>3</sub> y TotPres, así como las unidades mostradas para la pendiente y el punto cero.

Debe escoger el menú «CO<sub>2</sub>» que aparecerá para realizar estos ajustes (consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»).



Para la calibración, seleccione **Control de Drift** como «Auto» (deben cumplirse los criterios de desviación y tiempo) o «Manual» (el usuario puede decidir cuándo una señal es suficientemente estable para finalizar la calibración), seguido de la tabla de tampones correspondiente para el reconocimiento automático del tampón. Si la tasa de desviación es inferior a 0,4 mV durante un período de 19 segundos, la lectura se considera estable y la calibración se realiza utilizando la última lectura. Si los criterios de desviación no se cumplen en 300 segundos, la calibración expira y aparece el mensaje «Calibración no ejecutada. ENTER para salir».

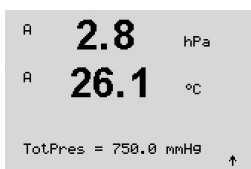
Para el **reconocimiento automático de tampones** durante la calibración, seleccione el tampón Mettler-9. Para la calibración, utilice la solución con pH = 7,00 y/o pH = 9,21. Si no va a utilizarse la característica de tampón automático o si los tampones disponibles son diferentes de los indicados, seleccione «Ninguno». Pulse [ENTER] para continuar.



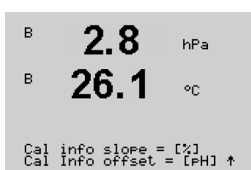
La **salinidad** describe la cantidad total de sales disueltas en el electrolito de CO<sub>2</sub> del sensor conectado al transmisor. Se trata de un parámetro específico del sensor. El valor predeterminado (28,00 g/l) es válido para el InPro 5000. No modifique este parámetro si piensa utilizar el InPro 5000.

El parámetro **HCO<sub>3</sub>** describe la concentración de bicarbonato en el electrolito de CO<sub>2</sub> del sensor conectado al transmisor. También se trata de un parámetro específico del sensor. El valor predeterminado 0,050 mol/l es válido para el InPro 5000. No modifique este parámetro si piensa utilizar el InPro 5000.

Pulse [ENTER] para continuar.



Si la unidad para el dióxido de carbono disuelto medido es %sat, es necesario considerar la presión durante la medición o la calibración. Para ello, ajuste el parámetro TotPres. Si se selecciona una unidad distinta a %sat, este parámetro no afectará al resultado.

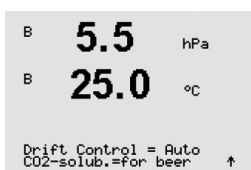


Pueden seleccionarse las unidades para la pendiente y el punto cero, las cuales se mostrarán en la pantalla. El ajuste predeterminado para la unidad de la pendiente es [%] y puede cambiarse a [pH/mV]. Para el punto cero, el ajuste predeterminado de la unidad es [pH] y puede cambiarse a [mV]. Utilice la tecla ► para ir al campo de entrada y seleccione la unidad con la tecla ▲ o ▼.

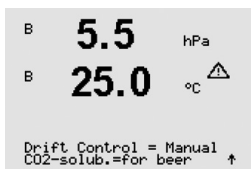
Pulse nuevamente la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

### 8.2.3.9 Parámetros de conductividad térmica del dióxido de carbono disuelto

Si durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Ajustar Canal») selecciona el parámetro CO<sub>2</sub> alto, es posible ajustar o configurar los parámetros de control de la deriva, la solubilidad del CO<sub>2</sub> y el factor de temperatura.



Para la calibración, seleccione «Control de deriva» como «Auto» (la calibración se finaliza de forma automática cuando se cumplen los criterios de deriva y de tiempo) o «Manual» (el usuario puede decidir cuándo una señal de CO<sub>2</sub> es lo suficientemente estable como para finalizar la calibración).



El sensor se suministra con una calibración y una configuración predeterminada de fábrica para el análisis de cerveza.

El sensor ofrece las opciones de medición de la solubilidad del CO<sub>2</sub> en cerveza o en agua. Si desea utilizarlo con otras bebidas, el usuario puede introducir valores individuales de solubilidad del CO<sub>2</sub> y del factor de temperatura.

Valores predeterminados para la medición en cerveza (válidos para temperaturas entre los –5 y los 50 °C):

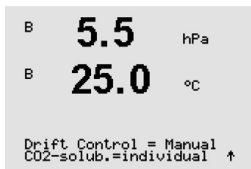
Solubilidad del CO<sub>2</sub> (A): 1,420 g/l  
Factor de temperatura (B): 2485

Valores para agua pura:

Solubilidad del CO<sub>2</sub> (A): 1,471 g/l  
Factor de temperatura (B): 2491

Valores para Coca-Cola:

Solubilidad del CO<sub>2</sub> (A): 1,345 g/l  
Factor de temperatura (B): 2370



En aquellas bebidas para las que el usuario conozca los valores exactos de solubilidad del CO<sub>2</sub> y del factor de temperatura, estos se podrán modificar de forma individual. Si el usuario desea evaluar la solubilidad y los factores de temperatura, puede hacerlo mediante las fórmulas siguientes.

$$HCO_2 = A * \exp(B * (1/T - 1/298,15))$$

$$cCO_2 = HCO_2 * pCO_2$$

HCO<sub>2</sub>: Solubilidad del CO<sub>2</sub> (constante de Henry) calculada a una temperatura de proceso conocida.

A: Solubilidad del CO<sub>2</sub> (g/l a 25 °C)

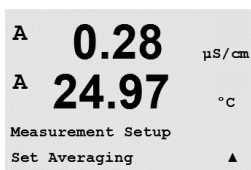
B: Factor de temperatura (válido entre -5 y 50 °C)

cCO<sub>2</sub>: Concentración de CO<sub>2</sub> calculada

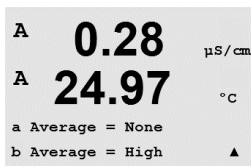
## 8.2.4 Ajuste de Mediana

Entre en el modo de configuración, como se describe en el apartado 8.1 «Entrar en el modo de configuración», y seleccione el menú «medición» (consulte el apartado 8.2 «Medición»).

El menú «Ajuste de Mediana» puede seleccionarse con la tecla ▲ o ▼. Pulse [ENTER].



Ahora puede seleccionarse el método de promedio (filtro de ruido) para cada línea de medición. Las opciones son Especial (Predeterminada), Ninguna, Baja, Media y Alta:



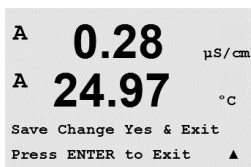
Ninguna = sin promedio ni filtrado

Baja = equivalente a un promedio móvil de 3 puntos

Media = equivalente a un promedio móvil de 6 puntos

Alta = equivalente a un promedio móvil de 10 puntos

Especial = promedio que depende del cambio de señal (normalmente promedio «Alto», pero promedio «Bajo» para cambios grandes en la señal de entrada)



Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

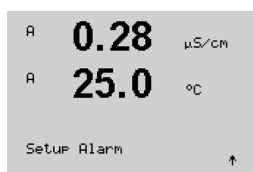
## 8.3 Alarma/Limpieza

(RUTA: Menu/Configure/Alarm/Clean)

Entre en el modo de configuración, como se describe en el apartado 8.1 «Entrar en el modo de configuración».

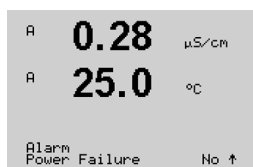


### 8.3.1 Alarma



Este menú permite la configuración de las funciones de alarma de la pantalla. A través de la interfaz PROFIBUS PA puede conocer el estado de las alarmas proporcionado por el bloque de entrada separada. Si desea obtener más información al respecto, consulte el documento «Parámetros de PROFIBUS PA para el transmisor multiparamétrico M400 PA» en el sitio web <http://www.mt.com/m400-2wire>.

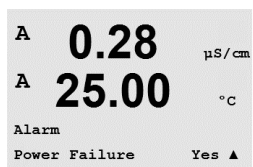
Para seleccionar «Setup Alarm», pulse la tecla ▲ o ▼. Confirme la selección con [ENTER].



Para seleccionar «Evento de alarma», pulse la tecla ▲ o ▼. Para desplazarse a «No / Sí», pulse las teclas ◀ y ▶. Confirme la selección con [ENTER].

Uno de los siguientes acontecimientos puede activar la alarma:

1. Fallo de alimentación
2. Fallo de software
3. Rg Diagnostico: resistencia de la membrana de vidrio para la medición de pH (solo para sensores de pH y pH / pNa, Rg Diagnostico detecta vidrios de membrana pH y pNa)
4. Rr Diagnostico: resistencia de referencia del pH (solo para sensores de pH, excepto pH/pNa)
5. Célula Cond Abierta (solo para sensores analógicos cond. 2-e / 4-e)
6. Célula Cond reducida (solo para sensores analógicos cond. 2-e/4-e)
7. Canal B desconectado (solo para sensores ISM)
8. Error Cuerpo (solo para sensores ópticos)
9. Error Señal (solo para sensores ópticos)
10. Error Hardware (solo para sensores ópticos)
11. Sensor cond seco (solo para sensores cond ISM)
12. Desviación de célula (solo para sensores cond ISM)
13. Electrolito bajo (solo para sensores ISM amperométricos de oxígeno)



Si se configura alguno de estos criterios como «Sí» y se produce una situación de alarma, aparecerá en pantalla el símbolo  $\triangle$  parpadeando, se registrará un mensaje de alarma (consulte también el apartado 11.1 «Mensajes»; RUTA: Info / Messages).

A través de la interfaz PROFIBUS PA puede conocer el estado de las alarmas proporcionado por el bloque de entrada separada. Si desea obtener más información al respecto, consulte el documento «Parámetros de PROFIBUS PA para el transmisor multiparamétrico M400 PA» en el sitio web <http://www.mt.com/m400-2wire>.

Las situaciones de alarma son las siguientes:

1. Hay un fallo de alimentación o un reinicio de la misma.
2. El programa de control del software realiza un reset.
3. Rg está fuera de tolerancia, por ejemplo, el electrodo de medición está roto (solo para pH, el diagnóstico Rg pH/pNa detecta vidrios de membrana pH y pNa)
4. Rr está fuera de tolerancia, por ejemplo, el electrodo de referencia está recubierto o empobrecido (solo para sensores de pH, excepto pH/pNa)
5. El sensor de conductividad está en el aire (por ejemplo, en un tubo vacío) (solo en sensores de conductividad resistiva).
6. El sensor de conductividad tiene un cortocircuito (solo en sensores de conductividad resistiva).
7. No hay ningún sensor conectado al canal B (solo para sensores ISM).
8. La temperatura no se encuentra dentro del intervalo, la luz difusa es demasiado intensa (por ejemplo, como consecuencia de una fibra de vidrio rota) o el eje se ha extraído (consulte el apartado 10.1 «Diagnósticos»; RUTA: Menu/Service/Diagnostics/O<sub>2</sub> optical) (solo en sensores ópticos).

9. La señal o el valor de temperatura no se encuentran dentro del intervalo (consulte también el apartado 10.1 «Diagnósticos»; RUTA: Menu/Service/Diagnostics/O<sub>2</sub> optical) (solo en sensores ópticos).
10. Se ha detectado un error en el hardware (consulte también el apartado 10.1 «Diagnósticos»; RUTA: Menu/Service/Diagnostics/O<sub>2</sub> optical) (solo en sensores ópticos).
11. El sensor de conductividad está en el aire (por ejemplo, en un tubo vacío) (solo en sensores de conductividad ISM).
12. La constante de celda (multiplicador) está fuera de tolerancia, por ejemplo ha cambiado demasiado respecto al valor de calibración de fábrica (solo para sensores de conductividad ISM).
13. El electrolito del cuerpo de membrana alcanza un nivel tan bajo que la conexión entre el cátodo y la referencia se interrumpe; deben tomarse medidas inmediatamente, por ejemplo, cambiar o rellenar el electrolito.

Para 1 y 2, el indicador de alarma se desactivará cuando se borre el mensaje de alarma. Volverá a aparecer si la alimentación se reinicia de forma continuada o si el dispositivo de control reinicia repetidamente el sistema.

### Solo para sensores de pH

Para 3 y 4, el indicador de alarma se desactivará si el mensaje se borra y se sustituye o repara el sensor para que los valores Rg y Rr estén dentro de las especificaciones. Si el mensaje Rg o Rr se borra y Rg o Rr sigue estando fuera de tolerancia, la alarma permanecerá activada y el mensaje volverá a aparecer. La alarma Rg y Rr puede desactivarse entrando en este menú y ajustando «Rg Diagnostico» y/o «Rr Diagnostico» en «No». Después puede borrarse el mensaje y el indicador de alarma se desactivará, aunque Rg o Rr esté fuera de tolerancia.

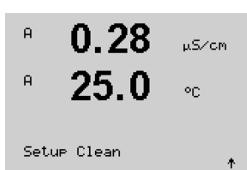
Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.



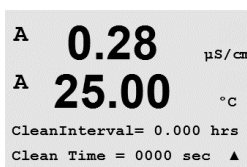
**Nota:** tenga en cuenta que hay otras alarmas que se pueden indicar en pantalla. Consulte el apartado 14 «Resolución de problemas» para conocer las diferentes advertencias y alarmas.

## 8.3.2 Limpieza

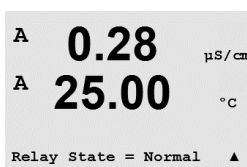
Este menú permite la configuración de las funciones de «Limpieza» de la pantalla.



El intervalo de limpieza puede ajustarse de 0,000 a 999,9 horas. Si se ajusta a 0, se desactiva el ciclo de limpieza. El tiempo de limpieza puede estar entre 0 y 9999 segundos y debe ser inferior al intervalo de limpieza.



Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.



**Advertencia:** la función de limpieza también está disponible a través de PA.

## 8.4 Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)

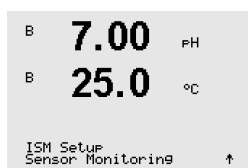
(RUTA: Menu/Configure/ISM Setup)

Entre en el modo de configuración tal y como se describe en la sección 8.1 «Entrar en el modo de configuración» y seleccione el menú «Ajuste ISM» con la tecla ▲ o ▼. Pulse [ENTER].

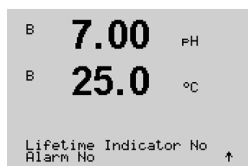
### 8.4.1 Visualizar sensor

Seleccione el menú «Visualizar sensor» pulsando [ENTER].

Las opciones de supervisión del sensor se pueden activar o desactivar. A través de la interfaz PROFIBUS PA puede conocer los valores de supervisión del sensor proporcionados por el bloque de entrada separada. La siguiente opción es posible:



**Indicador del tiempo de vida útil:** la indicación dinámica del tiempo de vida útil permite efectuar un cálculo cuando el electrodo de pH o el cuerpo interior de un sensor amperométrico de oxígeno está al final de su vida útil, basado en la tensión real a la que está expuesto. El sensor toma permanentemente en consideración la tensión media de últimos días y puede incrementar/reducir el tiempo de vida útil de forma correspondiente.



Indicador del tiempo de vida útil	SÍ / NO
Alarma	SÍ / NO

Los siguientes parámetros afectan al indicador del tiempo de vida útil:

Parámetros dinámicos:	Parámetros estáticos:
– Temperatura	– Registro de calibraciones
– Valor de pH u oxígeno	– Cero y pendiente
– Impedancia del vidrio (solo pH)	– Ciclos CIP/SIP/Autoclavación
– Impedancia de referencia (solo pH)	

El sensor almacena la información en el sistema electrónico incorporado y puede recuperarla a través de un transmisor o del software iSense para la gestión de valores.

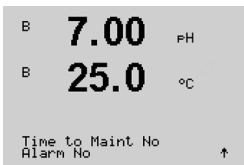
La alarma se reiniciará si el indicador del tiempo de vida útil ya no está a 0 días (por ejemplo, tras conectar un nuevo sensor o cambiar las condiciones de medición).

Para los sensores amperométricos de oxígeno, el indicador del tiempo de vida útil está relacionado con el cuerpo interior del sensor. Tras intercambiar el cuerpo interior, reinicie el indicador del tiempo de vida útil como se describe en el apartado 8.4.5 «Reset ISM Cont/ Tiemp».

Si el indicador del tiempo de vida útil está activo, en el modo de medición, el valor se mostrará automáticamente en la línea 3 de la pantalla.

Pulse [ENTER].



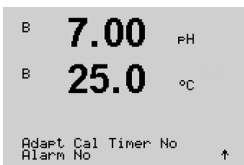


**Tiempo para el mantenimiento:** este temporizador estima cuándo debe realizarse el siguiente ciclo de limpieza para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El temporizador se ve influenciado por cambios significativos en los parámetros DLI.

Tiempo para el mantenimiento      SÍ / NO  
 Alarma                                      SÍ / NO

El tiempo para el mantenimiento puede restablecerse en el valor inicial en el menú «Reset ISM Cont/Tiemp» (consulte el apartado 8.4.5 «Reset ISM Cont/Tiemp»). Para los sensores amperométricos de oxígeno, el tiempo para el mantenimiento indica un ciclo de mantenimiento para la membrana y el electrolito.

Pulse [ENTER].

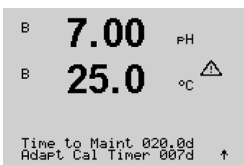


Activación del **Adapt Tiemp Cal:** este temporizador estima cuándo debe realizarse la siguiente calibración para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El temporizador se ve influenciado por cambios significativos en los parámetros DLI.

Adapt Tiemp Cal                              SÍ / NO  
 Alarma                                      SÍ / NO

El temporizador de calibración ajustable vuelve al valor inicial después de una calibración satisfactoria. La alarma también se reiniciará tras una calibración satisfactoria. Si el temporizador de calibración ajustable está activo, el valor se mostrará automáticamente en la pantalla en la línea 4.

Pulse [ENTER].



El valor inicial de Tiempo a Manten y del Adapt Tiemp Cal pueden modificarse según el uso de la aplicación y descargar en el sensor.

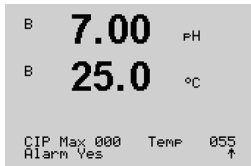
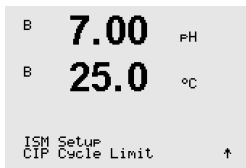


**NOTA:** al conectar un sensor, este lee los valores de Tiempo a Manten y/o Adapt Tiemp Cal.

Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.

## 8.4.2 Límite Ciclo CIP

Entre en el menú «Límite Ciclo CIP» con las teclas ▲ y ▼ y pulse [ENTER].



El límite de ciclo CIP cuenta el número de ciclos CIP. Si se alcanza el límite (definido por el usuario), se muestra una alarma en la pantalla. A través de la interfaz PROFIBUS PA puede conocer el límite del ciclo de autoclavización proporcionado por el bloque de entrada separada. La siguiente opción es posible:

CIP Max 000              Temp 055  
Alarma                      Sí / NO

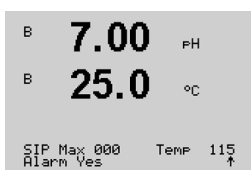
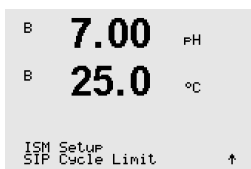
Si el ajuste «Max» está en 000, la función del contador está desactivada. La alarma se reiniciará tras intercambiar el sensor. Para sensores de oxígeno, puede reiniciarse el contador (consulte el apartado 8.4.5 «Reset ISM Cont/Tiemp»).

Características CIP: el sensor reconocerá automáticamente los ciclos CIP. Dado que los ciclos CIP variarán en intensidad (duración y temperatura) para cada aplicación, el algoritmo del contador reconoce un incremento de la temperatura de medición por encima de un determinado nivel (parámetro **Temp** en °C). Si la temperatura no se reduce por debajo de este nivel definido en los siguientes 5 minutos después de haber alcanzado la temperatura, se incrementará una unidad el contador correspondiente y también se bloqueará durante las siguientes dos horas. En caso de que el CIP dure más de dos horas, el contador se incrementará otra vez en una unidad.

Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

## 8.4.3 Límite Ciclos SIP

Entre en el menú «Límite Ciclos SIP» con las teclas ▲ y ▼ y pulse [ENTER].



El límite del ciclo SIP cuenta el número de ciclos SIP. Si se alcanza el límite (definido por el usuario), se muestra una alarma en la pantalla. A través de la interfaz PROFIBUS PA puede conocer el límite del ciclo de autoclavización proporcionado por el bloque de entrada separada. La siguiente opción es posible:

SIP Max 000              Temp 115  
Alarma                      Sí / NO

Si el ajuste «Max» está en 000, la función del contador está desactivada. La alarma se reiniciará tras intercambiar el sensor. Para sensores de oxígeno, puede reiniciarse el contador (consulte el apartado 8.4.5 «Reset ISM Cont/Tiemp»).

Características SIP: el sensor reconocerá automáticamente los ciclos SIP. Dado que los ciclos SIP variarán en intensidad (duración y temperatura) para cada aplicación, el algoritmo del contador reconoce un incremento de la temperatura de medición por encima de un límite ajustable (parámetro **Temp** en °C). Si la temperatura no se reduce por debajo de este nivel definido en los siguientes 5 minutos después de haber alcanzado la temperatura, se incrementará una unidad el contador correspondiente y también se bloqueará durante las siguientes dos horas. En caso de que el SIP dure más de dos horas, el contador se incrementará otra vez en una unidad.

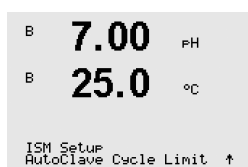
Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

## 8.4.4 Límite Ciclo AutoClave

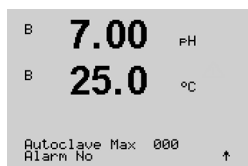


**NOTA:** el transmisor reconoce el sensor ISM conectado y solo muestra este menú si se ha conectado un sensor autoclavable.

Entre en el menú «Limite Ciclo AutoClave» con las teclas ▲ y ▼ y pulse [ENTER].



El límite de ciclo autoclave cuenta el número de ciclos de autoclavización. Si se alcanza el límite (definido por el usuario), se muestra una alarma en la pantalla. A través de la interfaz PROFIBUS PA puede conocer el límite del ciclo de autoclavización proporcionado por el bloque de entrada separada. La siguiente opción es posible:



Autoclave Max 000  
Alarma Sí / NO

Si el ajuste «Max» está en 000, la función del contador está desactivada. La alarma se reiniciará tras intercambiar el sensor. Para sensores de oxígeno, puede reiniciar el contador manualmente (consulte el apartado 8.4.5 «Reset ISM Cont/Tiemp»).

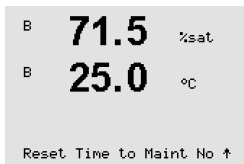
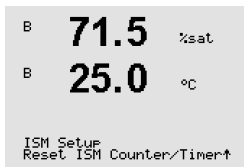
Características de autoclave: dado que durante el ciclo de autoclavización el sensor no está conectado al transmisor, se le preguntará después de cada conexión de sensor si el sensor estaba en autoclave o no. Según su selección, se incrementará o no el contador.

Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

## 8.4.5 Reset ISM Cont/Tiemp

Este menú permite reiniciar las funciones de contador y temporizador que no pueden reiniciarse automáticamente. El temporizador de calibración ajustable se reiniciará tras un ajuste o calibración satisfactorios.

Entre en el menú «Reset ISM Cont/Tiemp» con las teclas ▲ y ▼ y pulse [ENTER].

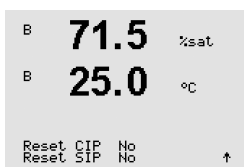


Si se conecta un sensor de pH o un sensor amperométrico de oxígeno, aparece el menú para reiniciar el tiempo para el mantenimiento. Debe reiniciar el tiempo para el mantenimiento después de las siguientes operaciones.

Sensores de pH: ciclo de mantenimiento manual en el sensor.

Sensor de oxígeno: ciclo de mantenimiento manual en el sensor o cambio del cuerpo interior o la membrana del sensor.

Pulse [ENTER].



Si se conecta un sensor de oxígeno, aparece el menú para reiniciar el contador CIP y SIP. Ambos contadores deben reiniciarse después de las siguientes operaciones.

Sensor amperométrico: cambio del cuerpo interior del sensor.

Pulse [ENTER].

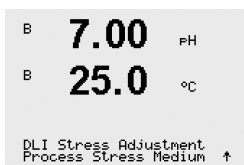
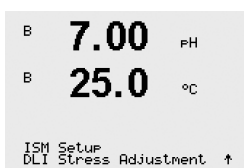
## 8.4.6 Ajuste de estrés de la DLI (solo para sensores ISM de pH)

En este menú, el cálculo de los datos de diagnóstico de la DLI, TTM y ACT pueden adaptarse a los requisitos y / o experiencia de la aplicación.



**NOTA:** la función únicamente está disponible en sensores ISM de pH con las versiones de firmware correspondiente.

Navegue hasta el menú «Ajuste de estrés de la DLI» con la tecla ▲ y ▼, y pulse [ENTER].



Ajuste el parámetro de estrés del proceso en función de la aplicación en concreto y / o los requisitos

Bajo: La DLI, TTM y ACT se aumentarán aproximadamente en un 25 % respecto a Medio.

Medio: Valor predeterminado, equivalente a los valores de la DLI, TTM y ACT basados en versiones de firmware anteriores del transmisor.

Alto: La DLI, TTM y ACT se reducirán aproximadamente en un 25 % respecto a Medio.

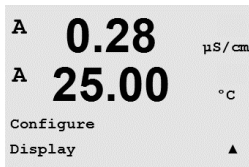
Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para descartar los valores introducidos y seleccione «Sí» para activar los valores introducidos.

## 8.5 Pantalla

(RUTA: Menu/Configure/Display)

Entre en el modo de configuración, como se describe en el apartado 8.1 «Entrar en el modo de configuración».

Este menú permite la configuración de los valores que se visualizarán y también la configuración de la propia pantalla.

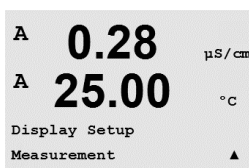


### 8.5.1 Medición

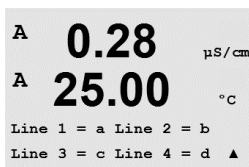
La pantalla tiene 4 líneas. La línea 1 es la superior y la línea 4, la inferior.

Seleccione los valores de medición (a, b, c o d) que se visualizarán en cada línea de la pantalla.

La selección de los valores para a, b, c y d debe hacerse en Configuration/Measurement/ChannelSetup.



Seleccione el modo «Error Pantalla». Si se ajusta en «Prender», cuando se emita una alarma, aparecerá el mensaje «Falla – Apriete ENTER» en la línea 4 en el modo de medición normal.



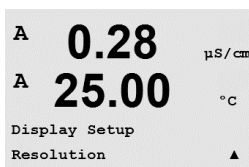
Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.



### 8.5.2 Resolución

Este menú permite la configuración de la resolución de los valores visualizados.

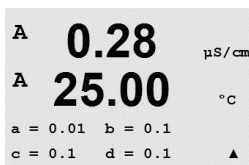
La precisión de la medición no se ve afectada por esta configuración.



Los ajustes posibles son

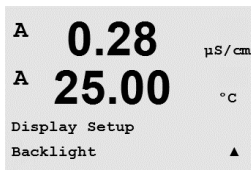
- 1
- 0,1
- 0,01
- 0,001
- «Auto».

Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?».



### 8.5.3 Backlight Pantalla

Este menú permite la configuración de las opciones de retroiluminación de la pantalla.



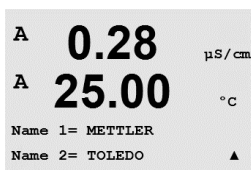
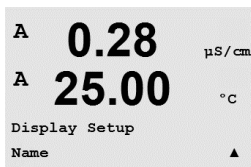
Los ajustes posibles son «en», «en 50%» o «Auto Apag50%». Si se selecciona «Auto Off 50%», la retroiluminación pasará al 50 % de su capacidad después de 4 minutos sin actividad de teclado. La retroiluminación regresará de forma automática al pulsar una tecla.

Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?».

### 8.5.4 Nombre

Este menú permite la configuración de un nombre alfanumérico que se muestra en los primeros 9 caracteres de las líneas 3 y 4 de la pantalla. El valor predeterminado es nada (vacío).

Si se introduce un nombre en la línea 3 y/o 4, podrá seguir visualizándose una medición en la misma línea.



Utilice las teclas ◀ y ▶ para navegar entre los dígitos que van a modificarse. Utilice las teclas ▲ y ▼ para cambiar el carácter que va a visualizarse. Una vez que se hayan introducido todos los dígitos en ambos canales de la pantalla, pulse [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?».

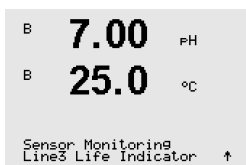
La pantalla resultante en el modo de medición aparece en las líneas 3 y 4 por delante de las mediciones.



### 8.5.5 ISM Visualizar Sensor (disponible cuando el sensor ISM está conectado)

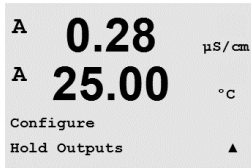
«Visualizar sensor» le permite visualizar los detalles de supervisión de los sensores en la línea 3 y 4 de la pantalla. Son posibles las siguientes opciones:

Línea 3: Off / Indic tiempo vida / Tiempo a Manten / Adapt D1 152 Cal  
 Línea 4: Off / Indic tiempo vida / Tiempo a Manten / Adapt D1 152 Cal



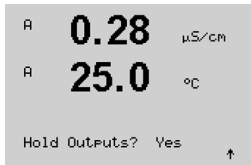
## 8.6 Hold salidas

(RUTA: Menu/Configure/Hold Outputs)



Entre en el modo de configuración, como se describe en el apartado 8.1 «Entrar en el modo de configuración».

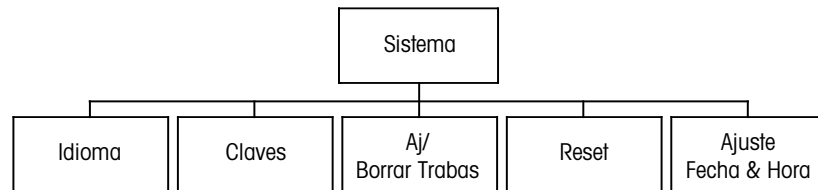
La función **«hold salidas»** se aplica durante el proceso de calibración. Si «Hold Salidas» se ajusta en «Sí», durante el proceso de calibración, la entrada analógica correspondiente de la interfaz PA estará en estado de pausa. El estado de pausa depende del ajuste. A continuación, puede consultar la lista de ajustes de pausa posibles. Son posibles las siguientes opciones:



«¿Hold salidas?» Sí/No

## 9 Sistema

(RUTA: Menu/System)

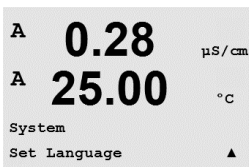


En el modo de medición, pulse la tecla ◀. Pulse la tecla ▼ o ▲ para navegar hasta el menú «Sistema» y pulse [ENTER].

### 9.1 Idioma

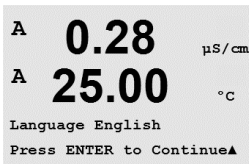
(RUTA: Menu/System/Set Language)

Este menú permite la configuración del idioma de visualización.



Son posibles las siguientes selecciones:  
 inglés, francés, alemán, italiano, español, portugués, ruso o japonés (katakana).

Pulse la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?».

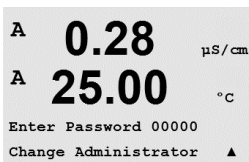
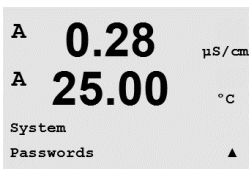


### 9.2 Claves

(RUTA: Menu/System/Passwords)

Este menú permite la configuración de las claves del usuario y administrador, así como el ajuste de una lista de menús permitidos para el usuario. El administrador tiene derechos de acceso a todos los menús. Todas las claves predeterminadas para los transmisores nuevos son «00000».

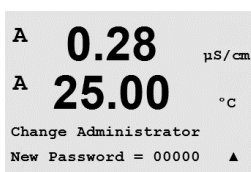
El menú Claves está protegido: introduzca la clave del administrador para acceder al menú.



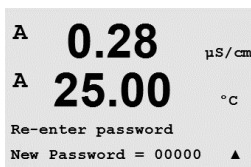


## 9.2.1 Cambio de claves

Consulte la sección 9.3 «Aj/Borrar Trabas» para saber cómo entrar en el menú «Claves». Seleccione «Cambiar Administrador» o «Cambiar Operador» e introduzca la nueva clave.

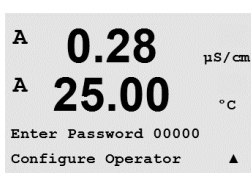


Pulse la tecla [ENTER] y confirme la nueva clave. Pulse nuevamente la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?».

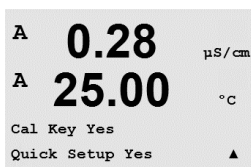


## 9.2.2 Configuración del acceso a menús para el operador

Consulte el punto 9.3 «Aj/Borrar Trabas» para saber cómo entrar en el menú «Claves». A continuación, seleccione «Ajustar Operador» para ajustar la lista de accesos para el usuario. Es posible asignar / denegar derechos de acceso a los siguientes menús: «Tecla CAL», «Ajuste Rapido», «Configuración», «Sistema», «Ajuste PID» y «Servicio».



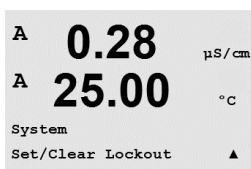
Elija «Sí» o «No» para permitir / denegar el acceso a los menús anteriores y pulse [ENTER] para avanzar a los siguientes elementos. Pulse la tecla [ENTER] después de ajustar todos los menús para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.



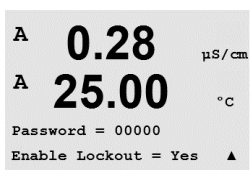
## 9.3 Aj/Borrar Trabas

(RUTA: Menu/System/Set/Clear Lockout)

Este menú habilita / deshabilita la función de traba del transmisor. Se le pedirá una clave al usuario antes de que pueda acceder a los menús, si la función «Trabas» está activada.



El menú «Trabas» está protegido: introduzca la clave del administrador o del usuario y seleccione «Sí» para activar la función de traba o «No» para desactivarla. Pulse la tecla [ENTER] después de la selección para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para descartar el valor introducido y seleccione «Sí» para que el valor introducido pase a ser el valor actual.



## 9.4 Reset

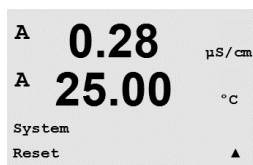
(RUTA: Menu/System/Reset)



**NOTA:** si se utiliza la pantalla para reiniciar, se reiniciarán también los parámetros PROFIBUS PA correspondientes a los ajustes predeterminados de fábrica. Si desea obtener más información al respecto, consulte el documento «Parámetros de PROFIBUS PA para el transmisor multi-paramétrico M400 PA» en el sitio web <http://www.mt.com/m400-2wire>.

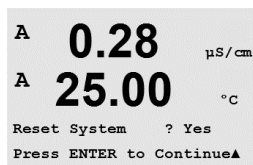
Este menú permite el acceso a las siguientes opciones:

«Reset del Sistema», «Reset Cal Transmisor» y «Reset Cal Salida An».

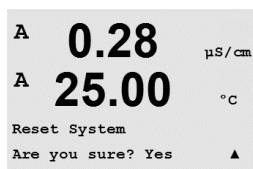


### 9.4.1 Reset del sistema

Este menú permite reiniciar el medidor con los valores predeterminados de fábrica. La calibración del medidor no se verá afectada.

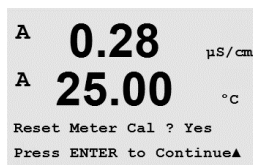


Pulse la tecla [ENTER] después de la selección para abrir la pantalla de confirmación. Si selecciona «No», regresará al modo de medición sin cambios. Si selecciona «Sí», se reiniciará el transmisor.

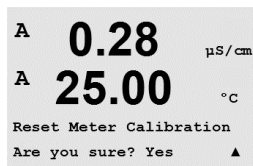


### 9.4.2 Reset Cal Transmisor

Este menú permite reiniciar los factores de calibración del medidor con los últimos valores de calibración de fábrica.

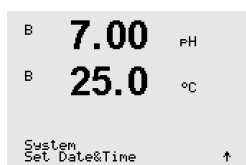


Pulse la tecla [ENTER] después de la selección para abrir la pantalla de confirmación. Si selecciona «No», regresará al modo de medición sin cambios. Si selecciona «Sí», se efectuará el reset de los factores de calibración del transmisor.



## 9.5 Ajuste Fecha&Hora

Introduzca la fecha y hora actuales. Son posibles las siguientes opciones:  
Esta función se activa automáticamente cada vez que se enciende el dispositivo.

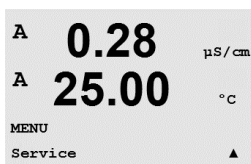
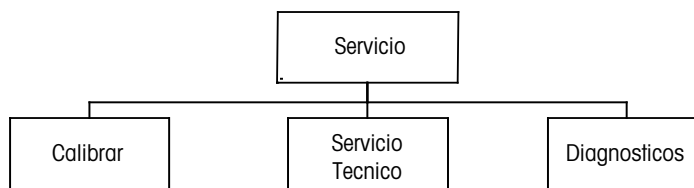


Fecha (AA-MM-DD):

Hora (HH:MM:SS):

## 10 Servicio

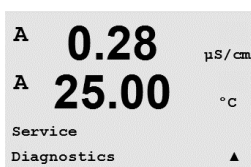
(RUTA: Menu/Service)



En el modo de medición, pulse la tecla ◀. Pulse la tecla ▲ o ▼ para navegar hasta el menú «Servicio» y pulse [ENTER]. A continuación, se detallan las opciones de configuración de sistema disponibles.

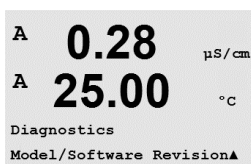
### 10.1 Diagnósticos

(RUTA: Menu/Service/Diagnostics)



Este menú es una herramienta valiosa para la resolución de problemas y ofrece una función de diagnóstico para los siguientes elementos: Model/rev del software, Pantalla, Teclado, Memoria, Ver Ent Analógica y O<sub>2</sub> óptico.

#### 10.1.1 Model/Rev del Software

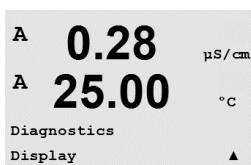


Una información esencial para cualquier llamada relacionada con el mantenimiento es el número de revisión de modelo y software. Este menú muestra la referencia, el modelo y el número de serie del transmisor. Con la tecla ▼ puede navegar hacia delante en este menú para obtener información adicional, como la versión actual del firmware utilizado en el transmisor: (Master V\_XXXX y Comm V\_XXXX); y, si hay un sensor ISM conectado, la versión del firmware del sensor (FW V\_XXX) y el hardware del sensor (HW XXXX).



Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

#### 10.1.2 Pantalla



Todos los píxeles de la pantalla se encenderán durante 15 segundos para permitir la resolución de problemas de la pantalla. Tras 15 segundos, el transmisor regresará al modo de medición normal, o puede pulsar [ENTER] para salir antes.

### 10.1.3 Teclado

Para el diagnóstico del teclado, la pantalla indicará qué tecla se debe pulsar. Al pulsar [ENTER], el transmisor regresará al modo de medición normal.

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Keypad ▲
```

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Key press = (MENU )
Press ENTER to Continue
```

### 10.1.4 Memoria

Si se selecciona Memoria, el transmisor efectuará una prueba de la memoria RAM y ROM. Los patrones de prueba se escribirán y leerán en todas las ubicaciones de la memoria RAM. La suma de comprobación ROM se recalculará y comparará con el valor almacenado en la ROM.

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Memory ▲
```

```
A 0.28 μS/cm
A 25.00 °C
Memory Test Passed
Press ENTER to Continue
```

### 10.1.5 Ver entradas analógicas

Este menú muestra el valor mA de las entradas analógicas.

```
A 0.28 μS/cm
A 25.0 °C
Diagnostics
Read Analog Inputs ↑
```

```
A 0.28 μS/cm
A 25.0 °C
Analog Input=4.00 mA
```

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

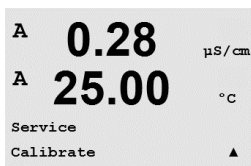
### 10.1.6 O<sub>2</sub> óptico

Este menú muestra el estado y las condiciones relacionadas con el sensor óptico de O<sub>2</sub>. Con la tecla ▲ o ▼ puede desplazarse por este menú y obtener información adicional. Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

```
B 13.4 %AIR
B 25.3 °C
Diagnostics
O2 Optical ↑
```

## 10.2 Calibrar

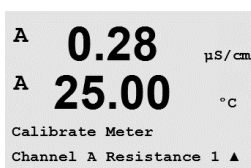
(RUTA: Menu/Service/Calibrate)



Entre en el menú Servicio, como se describe en el apartado 10 «Servicio», seleccione «Calibrar» y pulse [ENTER].

Este menú contiene las opciones para calibrar el transmisor y las entradas analógicas y también permite el desbloqueo de la función de calibración.

### 10.2.1 Calibrar Transmisor (solo para el canal A)



El transmisor M400 se calibra en fábrica dentro de los valores especificados. Normalmente, no es necesario volver a calibrar el transmisor, a menos que determinadas condiciones extremas ocasionen un funcionamiento fuera de lo especificado en «Verificación de la calibración». Puede ser necesaria una verificación / recalibración periódica para cumplir los requisitos de calidad. La calibración del medidor puede seleccionarse como «Corriente» (utilizada en la mayoría de los casos para oxígeno disuelto, voltaje, Rg diagnóstico, Rr diagnóstico (utilizado para pH) y «Temperatura» (utilizada para todas las mediciones).

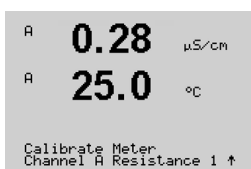
#### 10.2.1.1 Resistencia

El transmisor está equipado con cinco (5) intervalos de medición internos en cada canal. Cada intervalo de resistencia y temperatura se calibra por separado. Cada intervalo de resistencia tiene una calibración de dos puntos.

La siguiente tabla muestra los valores de resistencia para todos los intervalos de calibración.

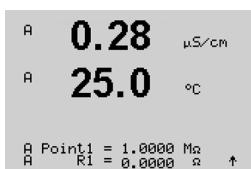
Intervalo	Punto 1	Punto 2	Punto 4
Resistividad 1	1,0 MΩ	10,0 MΩ	–
Resistividad 2	100,0 kΩ	1,0 MΩ	–
Resistividad 3	10,0 kΩ	100,0 kΩ	–
Resistividad 4	1,0 MΩ	10,0 kΩ	–
Resistividad 5	100 Ω	1,0 MΩ	–
Temperatura	1000 Ω	3,0 kΩ	66 kΩ

Se recomienda que tanto la calibración como la verificación se lleven a cabo mediante el accesorio del módulo de calibración del M400 (consulte la lista de accesorios en el apartado 15 «Accesorios y piezas de recambio»). Las instrucciones de uso de este accesorio se entregan con el módulo de calibración.

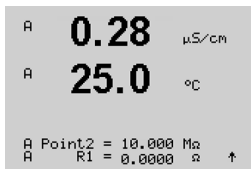


Navegue hasta la pantalla «Calibrar Transmisor» y seleccione «Canal A» o «Canal B» y «Resistencia 1», para indicar que el transmisor está listo para calibrar la resistencia de primer intervalo. Esta resistencia puede cambiarse seleccionando un intervalo entre 1 y 5. Cada intervalo de resistencia tiene una calibración de dos puntos.

Pulse [ENTER] para iniciar el proceso de calibración.

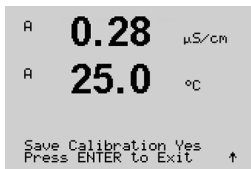


La primera línea de texto preguntará por el valor de resistencia del punto 1 (esto corresponderá al valor resistencia 1 mostrado en el accesorio del módulo de calibración). La segunda línea de texto mostrará el valor de resistencia medido. Cuando se haya estabilizado el valor, pulse [ENTER] para realizar la calibración.



A continuación, la pantalla del transmisor solicitará al usuario que introduzca un valor para el punto 2 y mostrará el valor de medición de resistencia «R1». Cuando se estabilice este valor, pulse [ENTER] para realizar la calibración de este intervalo y mostrar una pantalla de confirmación.

Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración, y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.



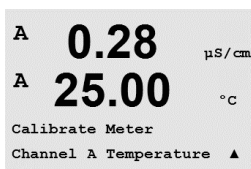
Una vez se hayan calibrado los puntos 1 y 2, vuelva a la pantalla «Calibrar Transmisor». Mueva el cursor para cambiar la resistencia 2 y designar el segundo intervalo de calibración. Siga con el proceso de calibración de dos puntos como hizo con el primer intervalo. Debe seguirse este mismo proceso para completar la calibración de la resistencia de los 5 intervalos.

### 10.2.1.2 Temperatura

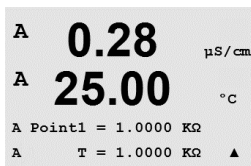
La temperatura se realiza como una calibración de tres puntos. La tabla anterior muestra los valores de resistencia de estos tres puntos.

Navegue hasta la pantalla «Calibrar Transmisor» y seleccione «Temperatura Calibración» para el canal A.

Pulse [ENTER] para iniciar el proceso de calibración de la temperatura.



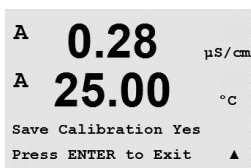
La primera línea de texto preguntará por el valor de resistencia de temperatura del punto 1 (esto corresponderá al valor de temperatura 1 mostrado en el accesorio del módulo de calibración). La segunda línea de texto mostrará el valor de resistencia medido. Cuando se haya estabilizado el valor, pulse [ENTER] para realizar la calibración.



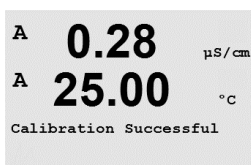
A continuación, la pantalla del transmisor solicitará al usuario que introduzca un valor para el punto 2 y mostrará el valor de medición de resistencia «T2». Cuando se estabilice este valor, pulse [ENTER] para realizar la calibración de este intervalo.

Repita estos pasos para el punto 3.

Pulse [ENTER] y aparecerá la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará su éxito.



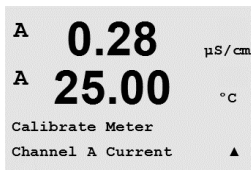
El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.



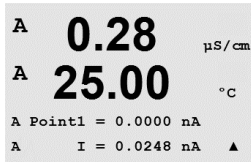
### 10.2.1.3 Corriente

La calibración de la corriente se realiza como una calibración de dos puntos.

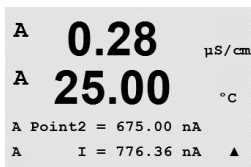
Navegue hasta la pantalla Calibrar Transmisor y seleccione «Canal A».



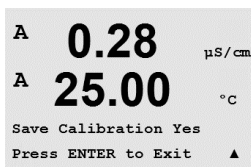
Introduzca el valor para el punto 1, en miliamperios, de la fuente de corriente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla mostrará la corriente medida. Pulse [ENTER] para iniciar el proceso de calibración.



Introduzca el valor para el punto 2, en miliamperios, de la fuente de corriente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla muestra la corriente medida.



Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará su éxito. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

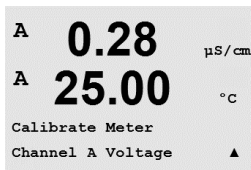


**Advertencia:** Seleccione el intervalo de entrada que se debe calibrar en función del intervalo de la corriente medida del sensor de oxígeno conectado. Seleccione «Corriente1» para una señal de entrada 0 hasta aproximadamente  $-750$  nA y Corriente2 para una señal de entrada 0 hasta aproximadamente  $-7500$  nA.

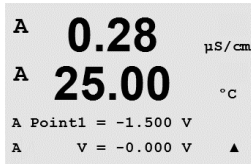
### 10.2.1.4 Voltaje

La calibración de tensión se realiza como una calibración de dos puntos.

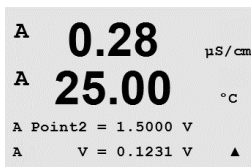
Navigate hasta la pantalla Calibrar Transmisor y seleccione «Canal A» y «Voltaje».



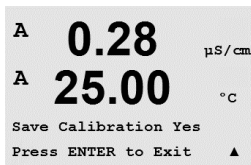
Introduzca el valor para el punto 1, en voltios, de la fuente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla mostrará la tensión medida. Pulse [ENTER] para iniciar el proceso de calibración.



Introduzca el valor para el punto 2, en voltios, de la fuente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla muestra la tensión medida.

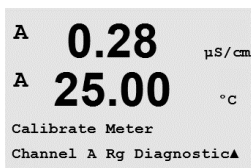


Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración, y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

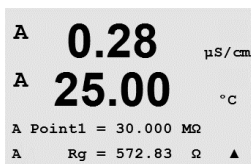


### 10.2.1.5 Rg Diagnostico

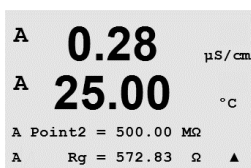
El Rg Diagnostico se realiza como una calibración de dos puntos. Navegue hasta la pantalla «Calibrar Transmisor» y seleccione «Canal A» y «Rg Diagnostico».



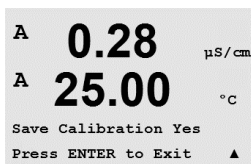
Introduzca el valor para el punto 1 de la calibración de acuerdo con la resistencia conectada en la entrada de medición del electrodo de vidrio de pH. Pulse [ENTER] para iniciar el proceso de calibración.



Introduzca el valor para el punto 2 de la calibración de acuerdo con la resistencia conectada en la entrada de medición del electrodo de vidrio de pH.

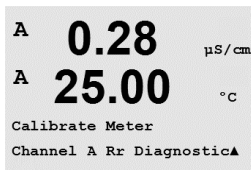


Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará su éxito. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

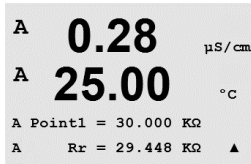




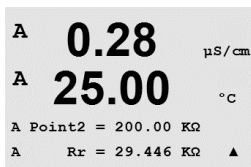
### 10.2.1.6 Rr Diagnostico



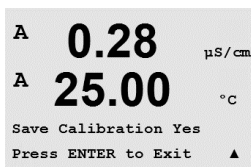
El Rr Diagnostico se realiza como una calibración de dos puntos. Navegue hasta la pantalla «Calibrar Transmisor» y seleccione «Canal A» y «Rr Diagnostico».



Introduzca el valor para el punto 1 de la calibración de acuerdo con la resistencia conectada en la entrada de medición de referencia de pH. Pulse [ENTER] para iniciar el proceso de calibración.

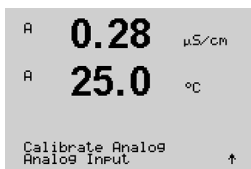


Introduzca el valor para el punto 2 de la calibración de acuerdo con la resistencia conectada en la entrada de medición de referencia de pH.

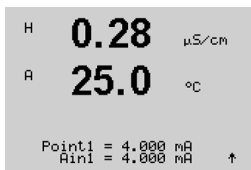


Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará su éxito. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

### 10.2.1.7 Calibración de señal de entrada analógica

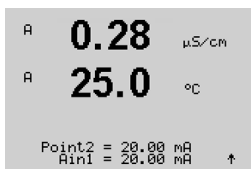


La entrada analógica se puede calibrar con dos valores de corriente, p. ej., 4 y 20 mA.

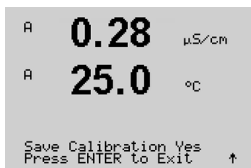


Conecte un medidor de miliamperios preciso a los terminales de entrada analógica. Introduzca el valor para Punto 1, p. ej., un valor de 4 mA. La segunda línea muestra la corriente medida.

Pulse [ENTER] para continuar.

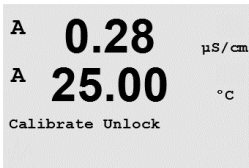


Introduzca el valor para Punto 2, p. ej., un valor de 20 mA.

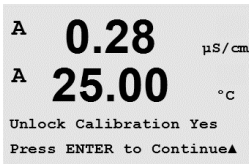


Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

## 10.2.2 Calibrar destrabar



Seleccione este menú para configurar el menú «Cal». Para ello, consulte la sección 7 «Calibración del sensor».



Si selecciona «Sí», podrán seleccionarse los menús de calibración del medidor en el menú «CAL». Si selecciona «No», en el menú «CAL» solo estará disponible la calibración de los sensores. Pulse [ENTER] tras la selección para que aparezca la pantalla de confirmación.

## 10.3 Servicio técnico

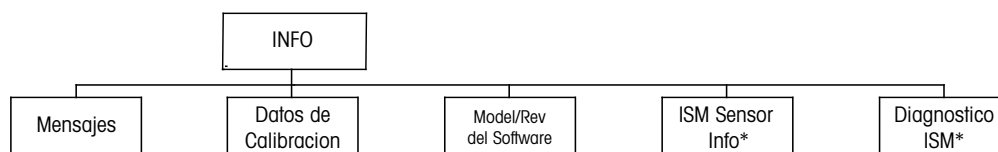
(RUTA: Menu/Tech Service)



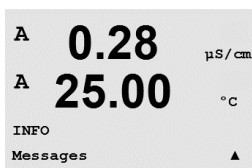
**Nota:** este menú es solo para uso del personal de servicio técnico de Mettler-Toledo.

## 11 Info

(RUTA: Info)



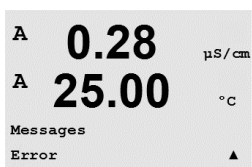
\* Solamente disponible combinado con los sensores ISM.



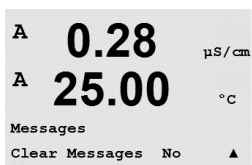
Si pulsa la tecla ▼, se visualizará el menú «Info» con las opciones «Mensajes», «Datos de Calibración» y «Model/Rev del Software».

### 11.1 Mensajes

(RUTA: Info/Messages)



Se visualiza el mensaje más reciente. Las flechas arriba y abajo permiten desplazarse por los últimos cuatro mensajes.

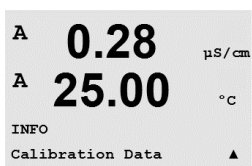


«Borrar Mensajes» elimina todos los mensajes. Los mensajes se añaden a la lista de mensajes cuando surge la condición que genera el mensaje. Si se borran todos los mensajes y sigue existiendo la condición que generó el mensaje, este no aparecerá en la lista. Para que vuelva a aparecer este mensaje en la lista, la condición debe desaparecer y reaparecer.

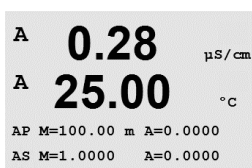
Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

### 11.2 Datos de calibración

(RUTA: Info / Calibration Data)



Si selecciona «Datos de Calibración», se mostrarán las constantes de calibración para cada sensor.



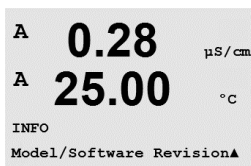
P = constantes de calibración para la medición principal  
S = constantes de calibración para la medición secundaria

Pulse ▼ para acceder a los datos de calibración de ORP de los sensores de pH ISM.

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

### 11.3 Model/Rev del Software

(RUTA: Info/Model/Software Revision)



Si selecciona «Model/Rev del Software» aparecerá el número de pieza, el modelo y el número de serie del transmisor.

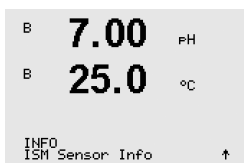
Con la tecla ▼ puede navegar por este menú y obtener información adicional, como la versión actual del firmware implementado en el transmisor (Master V\_XXXX y Comm V\_XXXX) y, si se ha conectado un sensor ISM, podrá conocer la versión del firmware del sensor (FW V\_XXX) y el hardware del sensor (HW XXXX).



La información visualizada es importante para cualquier llamada relacionada con el servicio. Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

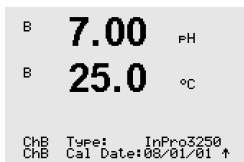
### 11.4 ISM sensor info (disponible cuando el sensor ISM está conectado)

(RUTA: Info/ISM Sensor Info)



Después de conectar un sensor ISM, es posible navegar al menú «ISM Sensor Info» con las teclas ▲ o ▼.

Pulse [ENTER] para seleccionar este menú.



En este menú aparecerá la siguiente información sobre el sensor. Utilice las flechas de desplazamiento arriba y abajo para desplazarse en el menú. Tipo: tipo de sensor (p. ej., InPro 3250)

«Cal Fech»: Fecha del último ajuste

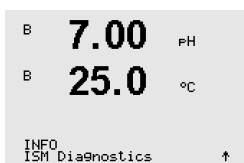
«Serial-Nu.»: Número de serie del sensor conectado

«Art-Nu.»: Referencia del sensor conectado

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

### 11.5 Diagnóstico ISM (disponible cuando el sensor ISM está conectado)

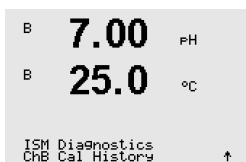
(RUTA: Info/ISM Diagnostics)



Después de conectar un sensor ISM, es posible navegar al menú «Diagnóstico ISM» con las teclas ▲ o ▼.

Pulse [ENTER] para seleccionar este menú.

Vaya a uno de los menús descritos en este apartado y pulse [ENTER] de nuevo.



### Historico Cal

El historial de calibración se guarda con la hora en el sensor ISM y se visualiza en el transmisor. El historial de calibración muestra la siguiente información:

«Fact» (calibración de fábrica): Este es el conjunto de datos original, determinado en fábrica. Este conjunto de datos se almacena en el sensor para utilizarse como referencia y no puede sobrescribirse.

«Act» (ajuste real): Este es el conjunto de datos de calibración real que se utiliza para la medición. Este conjunto de datos se desplaza a la posición «Cal-2» tras el siguiente ajuste.

«1. Adj» (primer ajuste): Este es el primer ajuste tras la calibración de fábrica. Este conjunto de datos se almacena en el sensor para utilizarse como referencia y no puede sobrescribirse.

«Cal1» (última calibración / ajuste): Esta es la última calibración / ajuste realizado. Este conjunto de datos se desplaza a «Cal-2» y después a «Cal-3» cuando se realiza una nueva calibración / ajuste. Tras esto, el conjunto de datos ya no vuelve a estar disponible.

«Cal-2» y «Cal-3» actúan de la misma manera que «Cal-1».

Definición:

Ajuste: Finaliza el procedimiento de calibración y se toman los valores de calibración para utilizarlos para la medición (Act) y aparecen en «Cal1». Los valores actuales de Act pasan a Cal-2.

Calibración: Finaliza el proceso de calibración, pero no se tomarán los valores de calibración y la medición continuará con el último conjunto de datos de ajuste válido («Act»). El conjunto de datos se almacenará en «Cal-1».

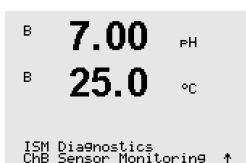
El historial de calibración se utiliza para la estimación del indicador del tiempo de vida útil para los sensores ISM.

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

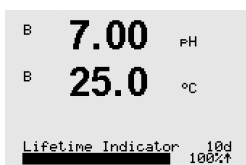
**Nota:** esta función requiere una configuración correcta de la fecha y la hora durante la calibración y/o las tareas de ajuste (consulte el apartado 9.5 «Ajuste Fecha&Hora»).

### Visualizar sensor (no disponible para sensor Cond de 4-e)

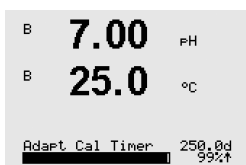
Visualizar sensor muestra diferentes funciones de diagnóstico disponibles para cada sensor ISM. Se facilita la siguiente información:

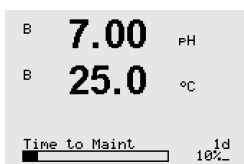


Indicador de tiempo de vida útil: Muestra una estimación de la vida útil restante para garantizar una medición fiable. La vida útil se indica en días (d) y porcentaje (%). Si desea consultar una descripción del indicador de tiempo de vida útil, consulte el apartado 8.4 «Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)». Para los sensores de oxígeno, el indicador de vida útil está relacionado con el cuerpo interior del sensor. Si desea que se muestre la barra indicadora en la pantalla, consulte el apartado 8.4 «Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)» para activar las funciones ISM.



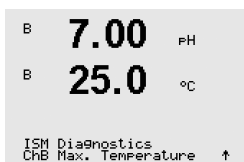
«Adapt D1152 Cal»: Este temporizador indica cuándo debe realizarse la siguiente calibración para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El temporizador de calibración adaptable se indica en días (d) y porcentaje (%). Si desea consultar una descripción del temporizador de calibración adaptable, consulte la sección 8.4 «Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)».





«Tiempo para el mantenimiento»: Este temporizador indica cuándo debe realizarse el siguiente ciclo de limpieza para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El tiempo para el mantenimiento se indica en días (d) y porcentaje (%). Si desea consultar una descripción del tiempo para el mantenimiento, consulte la sección 8.4 «Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)». Para los sensores de oxígeno, el tiempo para el mantenimiento indica un ciclo de mantenimiento para las membranas y el electrolito.

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.



### Temperatura máx.

La temperatura máxima muestra la temperatura máxima que ha llegado a alcanzar este sensor, junto con la hora a la que alcanzó este máximo. Este valor se almacena en el sensor y no puede modificarse. Durante la autoclavización, no se graba la temperatura máxima.

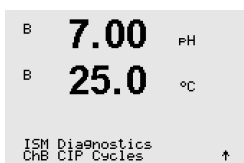
Temperatura máx.

Tmax           XXX°CYY/MM/DD

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.



**Nota:** Esta función requiere una configuración correcta de la fecha y la hora durante la calibración y/o las tareas de ajuste (consulte el apartado 9.5 «Ajuste Fecha&Hora»).

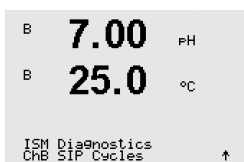


### Ciclo CIP

Muestra la cantidad de ciclos CIP a los que se ha expuesto al sensor. Si desea consultar una descripción del indicador de ciclos CIP, consulte la sección 8.4 «Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)».

Ciclo CIP       xxx de xxx

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

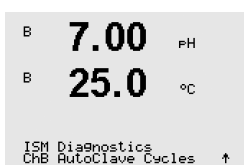


### Ciclo SIP

Muestra la cantidad de ciclos SIP a los que se ha expuesto al sensor. Si desea consultar una descripción del indicador de ciclos SIP, consulte la sección 8.4 «Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)».

Ciclo SIP       xxx de xxx

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.



### Ciclo AutoClave

Muestra la cantidad de ciclos de autoclavización a los que se ha expuesto al sensor. Si desea consultar una descripción del indicador de ciclos de autoclavización, consulte la sección 8.4 «Configuración de ISM (disponible para sensores de pH y sensores de oxígeno y dióxido de carbono disuelto ISM)».

Ciclo AutoClave xxx de xxx

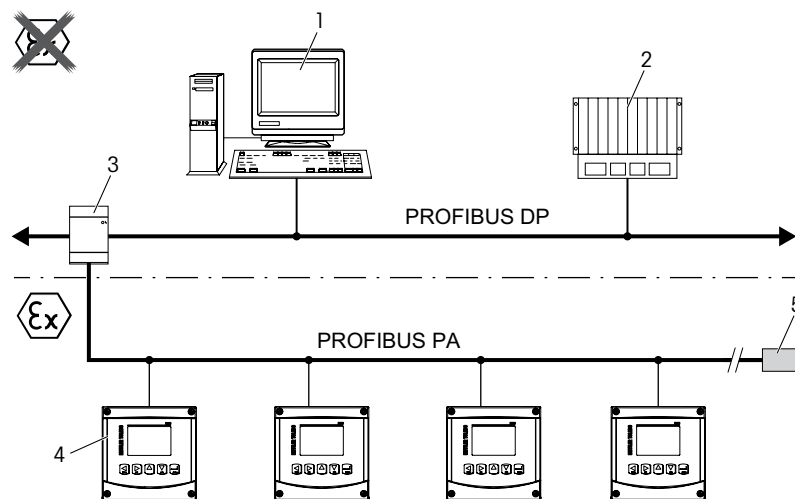
Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

## 12 Interfaz PROFIBUS PA

### 12.1 General

#### 12.1.1 Arquitectura del sistema

El siguiente diagrama muestra los ejemplos típicos de una red PROFIBUS PA con sus componentes asociados.



- 1 PC con tarjeta de interfaz PROFIBUS y programa de configuración PROFIBUS (maestro de clase 2)
- 2 PLC (maestro de clase 1)
- 3 Acoplador de segmentos DP/PA
- 4 Transmisor M400 PA con sensor conectado (el sensor no se muestra)
- 5 Resistencia de terminación PROFIBUS PA



**NOTA:** Si desea obtener información adicional sobre PROFIBUS PA, consulte la guía PNO y las normas CEI 61158, CEI 61784, EN 50170/DIN 19245 y EN 50020 (modelo FISCO).

## 12.2 Modelo M400 PA con bloque

Gracias a PROFIBUS PA, todos los parámetros del instrumento se clasifican según sus tareas y propiedades funcionales, las cuales se asignan, normalmente, a tres bloques distintos.

Un instrumento PROFIBUS PA dispone de los siguientes tipos de bloques:

### **Un bloque de recursos (bloque de dispositivo)**

Este bloque contiene todas las características específicas del dispositivo.

### **Un bloque transductor analizador (bloque de sensor)**

El «bloque de sensor» contiene los principios de medición y los parámetros específicos del sensor.

### **Uno o más bloques de función**

Los bloques de función contienen las funciones de automatización del instrumento. Existen diversos bloques de función, como el bloque de entrada analógica o el bloque de entrada separada. Cada uno de ellos se utiliza para ejecutar diversas funciones de aplicación.

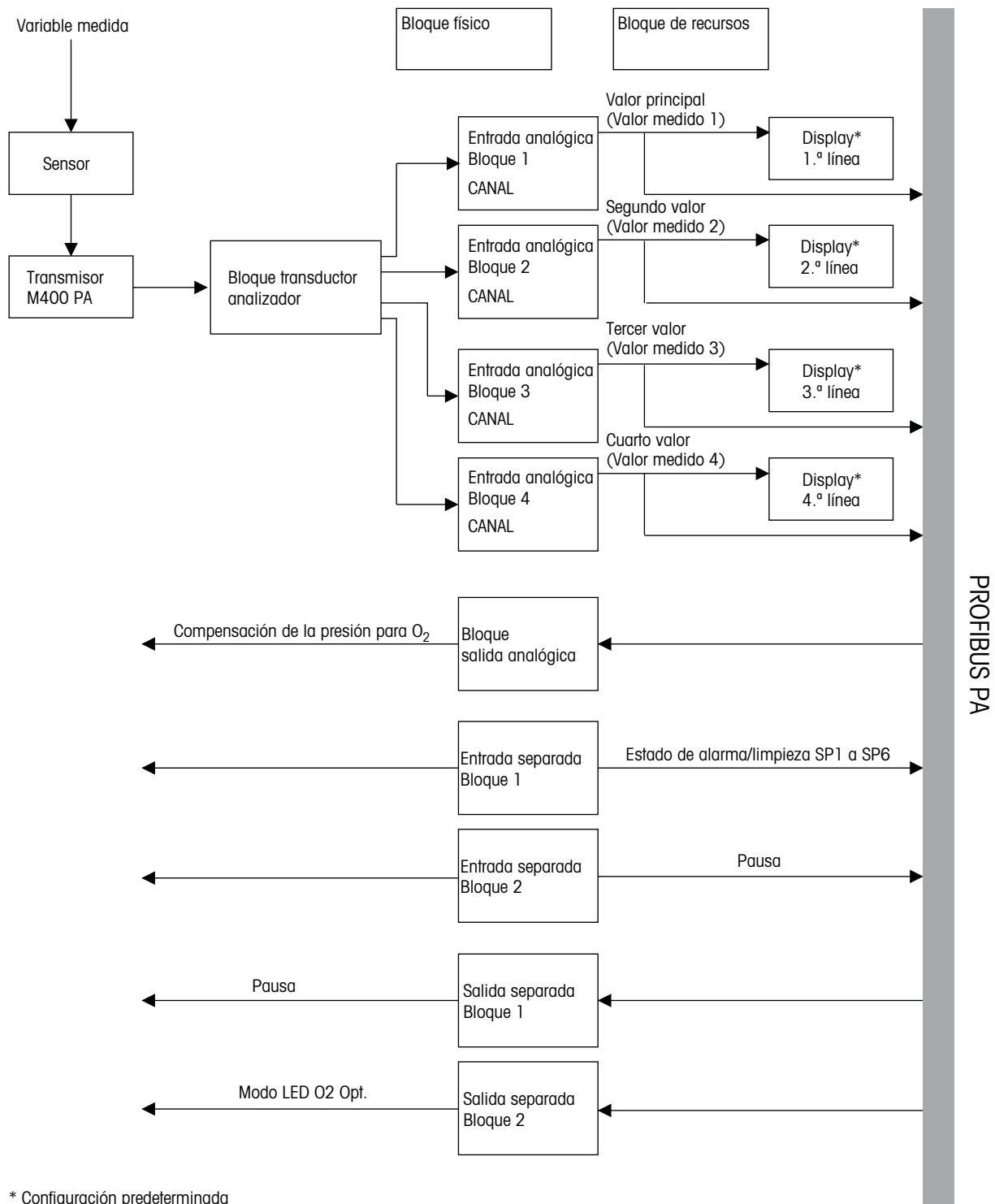
Los bloques de función se pueden conectar mediante un programa de configuración PROFIBUS, en función de la tarea de automatización.

El modelo M400 PA contiene los siguientes bloques:

- 1 bloque de recursos (bloque de dispositivo)
- 1 bloque transductor analizador (bloque de sensor)
- 9 bloques de función: 4 bloques de entrada analógica (AI),  
1 bloque de salida analógica (AO),  
2 bloques de entrada separados (DI), 2 bloques de salida separados (DO)



### 12.2.1 Configuración de los bloques



\* Configuración predeterminada



**NOTA:** Si se efectúa un reinicio mediante el parámetro de REINICIO, la opción «Predeterminado» del bloque de recursos se ejecuta, se eliminan los enlaces entre los bloques y se restauran los parámetros PROFIBUS PA a los valores predeterminados.

## 12.3 Puesta en marcha

### 12.3.1 Configuración de red

1. Copie el archivo GSD en el directorio GSD del programa de configuración.  
Archivo GSD: METTOE8A.gsd
2. Actualice el catálogo del hardware.
3. Integre el transmisor M400 PA en el sistema maestro DP.
4. Configure la dirección PROFIBUS para el M400.
5. Configuración de fábrica: 126, Intervalo de entrada: 0 ... 125.
6. Efectúe el ajuste de los parámetros a través de la visualización in situ o del programa de configuración PROFIBUS.

Tras la correcta integración del transmisor M400 PA en el sistema PROFIBUS, en la pantalla aparecerá el símbolo «PA».



**NOTA:** Si desea obtener más información sobre la integración del instrumento en el sistema PROFIBUS, consulte la descripción del software de configuración empleado. Si desea ver los pasos 1 a 4, consulte la documentación del programa de configuración.

### 12.3.2 Configuración de la dirección PROFIBUS

Cada participante PROFIBUS debe poseer una dirección exclusiva para su comunicación.

La dirección «126» configurada de fábrica se puede emplear para probar el funcionamiento del instrumento y su conexión a una red PROFIBUS en funcionamiento. A continuación, el usuario puede modificar esta dirección para la integración de otros dispositivos.

Para cambiar una dirección PROFIBUS, utilice el programa de configuración PROFIBUS.

### 12.3.3 Archivo maestro del dispositivo (archivo GSD)

Para integrar los dispositivos de campo en el sistema de bus, el sistema PROFIBUS PA requiere una descripción del dispositivo, como su identificación, su número de ID, las características de comunicación compatibles, la estructura de los módulos (combinación de telegramas de entrada y de salida cíclicos) y el significado de los bits de diagnóstico. Todos estos datos se guardan en un archivo maestro del dispositivo (archivo GSD). También es posible integrar los mapas de bits que se muestran como iconos en el árbol de red.

Tanto el archivo GSD como los correspondientes mapas de bits son necesarios para la proyección de una red PROFIBUS-DP. Cada instrumento recibe un número de ID de la Organización de Usuarios de PROFIBUS (PNO). El nombre del archivo GSD se derivará también de la anterior.

Si se utilizan dispositivos compatibles con el perfil de los «dispositivos PA», es posible utilizar las versiones de GSD siguientes:

- GSD específico del fabricante, n.º de ID: 0x0E8A (configuración de fábrica):  
Este GSD garantiza la funcionalidad ilimitada del dispositivo de campo. Están disponibles todas las funciones y todos los parámetros de proceso específicos del dispositivo.
- Perfil GSD:  
Como alternativa al GSD específico del fabricante, la PNO crea un archivo de base de datos general disponible con el nombre PA139750.gsd.

Nombre	Comentarios	N.º de ID	GSD	Mapa de bits
M400 PA	GSD específico del fabricante	0x0E8A	METTOE8A.gsd	METTOE8A.bmp
	Perfil GSD	0x9750	PA139750.gsd	–

El archivo GSD se incluye en el CD-ROM suministrado «Documentación de funcionamiento de la serie de transmisores M400 PA de METTLER TOLEDO».

Los archivos para el M400 PA también se pueden obtener del modo siguiente:

- METTLER TOLEDO en internet: <http://www.mt.com/m400-2wire>
- PNO en internet: <http://www.profibus.com>

## **13            Mantenimiento**

### **13.1          Limpieza del panel delantero**

Limpie el panel delantero con un trapo suave humedecido (solo con agua, sin disolventes). Limpie con cuidado la superficie y séquela con un trapo suave.

## 14 Resolución de problemas

Si el equipo no se utiliza del modo especificado por METTLER-TOLEDO, la protección ofrecida por el equipo puede verse dañada. Revise la siguiente tabla para consultar las posibles causas de los problemas más comunes:

Problema	Causa posible
Pantalla en blanco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No hay alimentación en el M400.</li> <li>– Contraste de la pantalla LCD mal ajustado.</li> <li>– Fallo del equipo.</li> </ul>
En la pantalla no se muestra el símbolo «PA». Una vez se establece la conexión con el sistema PROFIBUS, se visualiza el símbolo «PA». El transmisor debe estar en modo de medición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cableado incorrecto del transmisor.</li> <li>– Configuración incorrecta de una dirección de bus del transmisor.</li> <li>– Integración incorrecta del transmisor en el sistema PROFIBUS.</li> </ul>
Lecturas de medición incorrectas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sensor mal instalado.</li> <li>– Se ha introducido un multiplicador de unidades incorrecto.</li> <li>– Compensación de temperatura mal ajustada o desactivada.</li> <li>– El sensor o el transmisor necesitan calibración.</li> <li>– Sensor o cable defectuosos o de una longitud excesiva.</li> <li>– Fallo del equipo.</li> </ul>
Lecturas de medición inestables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sensores o cables instalados demasiado cerca del equipo que genera un alto nivel de ruido eléctrico.</li> <li>– La longitud del cable supera la medida recomendada.</li> <li>– Configuración de promedio demasiado baja.</li> <li>– Sensor o cable defectuosos.</li> </ul>
Aparece $\Delta$ parpadeando.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– El punto de referencia está en situación de alarma (punto de referencia superado).</li> <li>– Se ha seleccionado una alarma (consulte el capítulo 8.3.1 «Alarma») y se ha emitido.</li> </ul>
No se pueden cambiar los ajustes de menú.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Usuario bloqueado por motivos de seguridad.</li> </ul>

### 14.1 Lista de mensajes de error /advertencias y alarmas de conductividad resistiva para sensores analógicos

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera* del dispositivo de control	Fallo de SW/sistema
Celda cond. abierta*	La celda se está secando (no hay solución de medición) o los cables se han roto.
Celda cond. cortocircuitada*	El sensor o el cable ha provocado un cortocircuito.

\* En función de los parámetros establecidos para el transmisor (consulte el apartado 8.3.1 «Alarma»); RUTA: Menu / Configure / Alarm / Clean / Setup Alarm).

## 14.2 Lista de mensajes de error / advertencias y alarmas de conductividad resistiva para sensores ISM

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera* del dispositivo de control	Fallo de SW/sistema
Sensor cond seco*	La celda se está secando (no hay solución de medición)
Desviación de celda*	Multiplificador fuera de tolerancia** (según el modelo del sensor).

\* En función de los parámetros establecidos para el transmisor (consulte el apartado 8.3.1 «Alarma»; RUTA: Menu / Configure / Alarm / Clean / Setup Alarm).

\*\* Para obtener más información, consulte la documentación del sensor.

## 14.3 Lista de mensajes de error / advertencias y alarmas de pH

### 14.3.1 Sensores de pH excepto electrodos de pH con doble membrana

Advertencias	Descripción
Advertencia pendiente pH >102 %	Pendiente demasiado grande
Advertencia pendiente pH <90 %	Pendiente demasiado pequeña
Advertencia pH cero $\pm 0,5$ pH	Fuera del rango
Advertencia pH vid cambio <0,3**	Resistencia del electrodo de vidrio cambiada en más del factor 0,3
Advertencia pH vid cambio >3**	Resistencia del electrodo de vidrio cambiada en más del factor 3
Advertencia pH ref cambio <0,3**	Resistencia del electrodo de referencia cambiada en más del factor 0,3
Advertencia pH ref cambio >3**	Resistencia del electrodo de referencia cambiada en más del factor 3

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera* del dispositivo de control	Fallo de SW / sistema
Error pendiente pH >103 %	Pendiente demasiado grande
Error pendiente pH <80 %	Pendiente demasiado pequeña
Error pH H cero $\pm 1,0$ pH	Fuera del rango
Error pH ref res >150 K $\Omega$ **	Resistencia del electrodo de referencia demasiado grande (rotura)
Error pH ref res <2000 $\Omega$ **	Resistencia del electrodo de referencia demasiado pequeña (cortocircuito)
Error pH vid res >2000 M $\Omega$ **	Resistencia del electrodo de vidrio demasiado grande (rotura)
Error pH vid res <5 M $\Omega$ **	Resistencia del electrodo de vidrio demasiado pequeña (cortocircuito)

\* Solo sensores ISM

\*\* En función de los parámetros establecidos para el transmisor (consulte el apartado 8.3.1 «Alarma»; RUTA: Menu / Configure / Alarm / Clean / Setup Alarm).

### 14.3.2 Electrodo pH de doble membrana (pH/pNa)

Advertencias	Descripción
Advertencia pendiente pH >102 %	Pendiente demasiado grande
Advertencia pendiente pH <90 %	Pendiente demasiado pequeña
Advertencia pH cero $\pm 0,5$ pH	Fuera del rango
Advertencia pH vid cambio <0,3*	Resistencia del electrodo de vidrio cambiada en más del factor 0,3
Advertencia pH vid cambio >3*	Resistencia del electrodo de vidrio cambiada en más del factor 3
Advertencia pNa vid cambio <0,3*	Resistencia del electrodo de vidrio cambiada en más del factor 0,3
Advertencia pNa vid cambio >3*	Resistencia del electrodo de referencia cambiada en más del factor 3

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera del dispositivo de control	Fallo de SW / sistema
Error pendiente pH >103 %	Pendiente demasiado grande
Error pendiente pH <80 %	Pendiente demasiado pequeña
Error pH pH cero $\pm 1,0$ pH	Fuera del rango
Error pNa vid res >2000 M $\Omega$ *	Resistencia del electrodo de vidrio demasiado grande (rotura)
Error pNa vid res < 5 M $\Omega$ *	Resistencia del electrodo de vidrio demasiado pequeña (cortocircuito)
Error pH vid res >2000 M $\Omega$ *	Resistencia del electrodo de vidrio demasiado grande (rotura)
Error pH vid res < 5 M $\Omega$ *	Resistencia del electrodo de vidrio demasiado pequeña (cortocircuito)

\* En función de los parámetros establecidos para el transmisor (consulte el apartado 8.3.1 «Alarma»; RUTA: Menu / Configure / Alarm / Clean / Setup Alarm).

### 14.3.3 Mensajes de ORP

Advertencias*	Descripción
Advertencia punto cero ORP >30 mV	Desviación de cero demasiado grande
Advertencia punto cero ORP <-30 mV	Desviación de cero demasiado pequeña

Alarmas*	Descripción
Tiempo de espera del dispositivo de control	Fallo de SW/sistema
Error punto cero ORP > 60 mV	Desviación de cero demasiado grande
Error punto cero ORP <-60 mV	Desviación de cero demasiado pequeña

\* Solo sensores ISM

## 14.4 Listado de alarmas y mensajes de error / advertencias relacionadas con el O<sub>2</sub> amperométrico

### 14.4.1 Sensores de oxígeno de alto nivel

Advertencias	Descripción
Advertencia pendiente O <sub>2</sub> < -90 nA	Pendiente demasiado grande
Advertencia pendiente O <sub>2</sub> > -35 nA	Pendiente demasiado pequeña
Advertencia punto cero O <sub>2</sub> > 0,3 nA	Desviación de cero demasiado grande
Advertencia punto cero O <sub>2</sub> < -0,3 nA	Desviación de cero demasiado pequeña

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera* del dispositivo de control	Fallo de SW/sistema
Error pendiente O <sub>2</sub> < -110 nA	Pendiente demasiado grande
Error pendiente O <sub>2</sub> > -30 nA	Pendiente demasiado pequeña
Error punto cero O <sub>2</sub> > 0,6 nA	Desviación de cero demasiado grande
Error punto cero O <sub>2</sub> < -0,6 nA	Desviación de cero demasiado pequeña
Electrolito bajo*	Nivel de electrolito demasiado bajo

\* Solo sensores ISM

### 14.4.2 Sensores de oxígeno de bajo nivel

Advertencias	Descripción
Advertencia pendiente O <sub>2</sub> < -460 nA	Pendiente demasiado grande
Advertencia pendiente O <sub>2</sub> > -250 nA	Pendiente demasiado pequeña
Advertencia punto cero O <sub>2</sub> > 0,5 nA	Desviación de cero demasiado grande
Advertencia punto cero O <sub>2</sub> < -0,5 nA	Desviación de cero demasiado pequeña

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera* del dispositivo de control	Fallo de SW/sistema
Error instalación puente O <sub>2</sub>	En caso de que esté utilizando el InPro 6900, debe instalar un puente (consulte el capítulo 4.3.5 «TB2: sensores ISM (digitales) de pH, oxígeno amp., ozono, conductividad 4-e y CO2 disuelto (bajo)»).
Error pendiente O <sub>2</sub> < -525 nA	Pendiente demasiado grande
Error pendiente O <sub>2</sub> > -220 nA	Pendiente demasiado pequeña
Error punto cero O <sub>2</sub> > 1,0 nA	Desviación de cero demasiado grande
Error punto cero O <sub>2</sub> < -1,0 nA	Desviación de cero demasiado pequeña
Electrolito bajo*	Nivel de electrolito demasiado bajo

\* Solo sensores ISM



### 14.4.3 Sensores de trazas de oxígeno

Advertencias	Descripción
Advertencia pendiente $O_2 < -5.000 \text{ nA}$	Pendiente demasiado grande
Advertencia pendiente $O_2 > -3.000 \text{ nA}$	Pendiente demasiado pequeña
Advertencia punto cero $O_2 > 0,5 \text{ nA}$	Desviación de cero demasiado grande
Advertencia punto cero $O_2 < -0,5 \text{ nA}$	Desviación de cero demasiado pequeña

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera del dispositivo de control	Fallo de SW/sistema
Error pendiente $O_2 < -6.000 \text{ nA}$	Pendiente demasiado grande
Error pendiente $O_2 > -2.000 \text{ nA}$	Pendiente demasiado pequeña
Error punto cero $O_2 > 1,0 \text{ nA}$	Desviación de cero demasiado grande
Error punto cero $O_2 < -1,0 \text{ nA}$	Desviación de cero demasiado pequeña
Electrolito bajo*	Nivel de electrolito demasiado bajo

\* Solo sensores ISM

### 14.5 Lista de mensajes de error / advertencias y alarmas de $O_2$ óptico

Advertencias	Descripción
Se requiere cal. de CHX*	ACT = 0 o valores medidos fuera del intervalo
Contador CIP de CHX ha expirado	Se ha alcanzado el límite de ciclos CIP
Contador SIP de CHX ha expirado	Se ha alcanzado el límite de ciclos SIP
Contador autocl. de CHX ha expirado	Se ha alcanzado el límite de ciclos de autoclavización

\* Si aparece esta advertencia, podrá encontrar más información sobre sus causas en la ruta Menu/Service/Diagnostics/ $O_2$  optical.

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera del dispositivo de control	Fallo de SW/sistema
Error de señal de CHX**	La señal o el valor de temperatura no se encuentran dentro del intervalo.
Error en el eje de CHX**	Temperatura no adecuada, luz difusa demasiado intensa (por ejemplo, como consecuencia de una fibra de vidrio rota) o eje extraído.
Error en el hardware de CHX**	Los componentes electrónicos fallan.

\*\* En función de los parámetros establecidos para el transmisor (consulte el apartado 8.3.1 «Alarma»; RUTA: Menu / Configure / Alarm / Clean / Setup Alarm).

Si se emite una alarma, podrá encontrar más información sobre sus causas en la ruta Menu/Service/Diagnostics/ $O_2$  optical.

## 14.6 Lista de mensajes de error / advertencias y alarmas de dióxido de carbono disuelto

Advertencias	Descripción
Advertencia pendiente pH >102 %	Pendiente demasiado grande
Advertencia pendiente pH <90 %	Pendiente demasiado pequeña
Advertencia pH cero $\pm 0,5$ pH	Fuera del rango
Advertencia pH vid cambio <0,3*	Resistencia del electrodo de vidrio cambiada en más del factor 0,3
Advertencia pH vid cambio >3*	Resistencia del electrodo de vidrio cambiada en más del factor 3

Alarmas	Descripción
Tiempo de espera* del dispositivo de control	Fallo de SW / sistema
Error pendiente pH >103 %	Pendiente demasiado grande
Error pendiente pH <80 %	Pendiente demasiado pequeña
Error pH cero $\pm 1,0$ pH	Fuera del rango
Error pH vid res >2000 M $\Omega$ *	Resistencia del electrodo de vidrio demasiado grande (rotura)
Error pH vid res <5 M $\Omega$ *	Resistencia del electrodo de vidrio demasiado pequeña (cortocircuito)

\* En función de los parámetros establecidos para el transmisor (consulte el apartado 8.3.1 «Alarma»; RUTA: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm).

## 14.7 Sensor de conductividad térmica del CO<sub>2</sub>/mensajes de advertencia y alarma

Advertencias	Descripción
Error en la pendiente de CO <sub>2</sub> de CHX > xx mV	Pendiente demasiado grande
Error en la pendiente de CO <sub>2</sub> de CHX < yy mV	Pendiente demasiado pequeña
Blanco de CHX fuera del intervalo	Mínimo fuera del intervalo (fallo en gas purgador, membrana o electrónica)

Alarmas	Descripción
CO <sub>2</sub> de CHX superior a los valores del intervalo	La señal en bruto de CO <sub>2</sub> es superior a los valores del intervalo
CO <sub>2</sub> de CHX inferior a los valores del intervalo	La señal en bruto de CO <sub>2</sub> es inferior a los valores del intervalo
Temperatura del CHX superior a los valores del intervalo	La temperatura es superior a los valores del intervalo
Temperatura del CHX inferior a los valores del intervalo	La temperatura es inferior a los valores del intervalo
Desconexión del sensor de TC de CHX	Se ha interrumpido la medición del sensor de TC (por motivos de protección)
Error en la placa de CHX	Fallo de un componente electrónico
Fallo del sensor de TC de CHX	Fallo del sensor de conductividad térmica
Válvula de CHX abierta	Válvula de gas purgador permanentemente abierta
Error de software de CHX	Error de software
Error en la membrana de CHX	Error en la membrana
No se ha conectado CHX	No se ha conectado el sensor
Temperatura de CHX incierta	La lectura de la temperatura no es fiable
CO <sub>2</sub> de CHX incierto	Las lecturas de CO <sub>2</sub> no son fiables

## 14.8 Advertencias y alarmas indicadas en pantalla

### 14.8.1 Advertencias

Si se dan las condiciones que generan una advertencia, se registrará el mensaje y podrá seleccionarse desde el apartado de menú «Mensajes» (RUTA: Info / Messages; véase también el apartado 11.1 «Mensajes»). En función de los parámetros establecidos para el transmisor, cuando se emita una advertencia o una alarma, aparecerá el mensaje «Falla – Apriete ENTER» en la línea 4 de la pantalla (consulte también el apartado 8.5 «Pantalla»; RUTA: Menu/ Configure/Display/Measurement).

## 14.8.2 Alarmas

Las alarmas se muestran en pantalla con el símbolo  $\Delta$  parpadeante y se registran en el apartado de menú «Mensajes» (RUTA: Info/Messages; consulte también el apartado 11.1 «Mensajes»).

Asimismo, la detección de algunas alarmas puede activarse o desactivarse (consulte el apartado 8.3 «Alarma/Limpieza»; RUTA: Menu / Configure / Alarm / Clean). Si se produce una de estas alarmas y se ha activado la detección, aparecerá un símbolo parpadeante  $\Delta$  en la pantalla y el mensaje se grabará en el menú «Mensajes» (consulte el apartado 11.1 «Mensajes»; RUTA: Info / Messages).

En función de los parámetros establecidos para el transmisor, cuando se emita una advertencia o una alarma, aparecerá el mensaje «Falla – Apriete Enter» en la línea 4 de la pantalla (consulte también el capítulo 8.5 «Pantalla»; RUTA: Menu/Configure/Display/Measurement).

## 15 Accesorios y piezas de recambio

Póngase en contacto con su oficina de ventas o representante local de METTLER-TOLEDO para obtener más información acerca de accesorios adicionales y piezas de repuesto.

<b>Descripción</b>	<b>Ref.</b>
Kit de montaje sobre tubería para los modelos 1/2 DIN	52 500 212
Kit de montaje en panel para los modelos 1/2 DIN	52 500 213
Cubierta protectora para los modelos 1/2 DIN	52 500 214

## 16 Especificaciones

### 16.1 Especificaciones técnicas generales

#### Conductividad 2-e/4-e

Parámetros de medición	Conductividad (resistividad) y temperatura
Intervalos de conductividad	De 0,02 a 2000 $\mu\text{S/cm}$ (de 500 $\Omega \times \text{cm}$ a 50 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
Sensor de dos electrodos	C = 0,01 De 0,002 a 200 $\mu\text{S/cm}$ (de 5000 $\Omega \times \text{cm}$ a 500 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
	C = 0,1 De 0,02 a 2000 $\mu\text{S/cm}$ (de 500 $\Omega \times \text{cm}$ a 50 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
	C = 1 De 15 a 4000 $\mu\text{S/cm}$
	C = 3 De 15 a 12 000 $\mu\text{S/cm}$
	C = 10 De 10 a 40 000 $\mu\text{S/cm}$ (de 25 $\Omega \times \text{cm}$ a 100 $\text{k}\Omega \times \text{cm}$ )
Intervalos de conductividad	De 0,01 a 650 $\text{mS/cm}$ (de 1,54 $\Omega \times \text{cm}$ a 0,1 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
Sensor de 4 electrodos	
Intervalo de visualización para sensores 2-e	De 0 a 40 000 $\text{mS/cm}$ (de 25 $\Omega \times \text{cm}$ a 100 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
Intervalo de visualización para sensores 4-e	De 0,01 a 650 $\text{mS/cm}$ (1,54 $\Omega \times \text{cm}$ a 0,1 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$ )
Curvas de concentración de sustancia química	NaCl: De 0–26 % a 0 °C hasta 0–28 % a +100 °C NaOH: De 0–12 % a 0 °C hasta 0–16 % a +40 °C, hasta 0–6 % a +100 °C HCl: De 0–18 % a –20 °C hasta 0–18 % a 0 °C, hasta 0–5 % a +50 °C HNO <sub>3</sub> : De 0–30 % a –20 °C hasta 0–30 % a 0 °C, hasta 0–8 % a +50 °C H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : De 0–26 % a –12 °C hasta 0–26 % a +5 °C, hasta 0–9 % a +100 °C H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> : De 0–35 % a +5 °C hasta +80 °C Tabla de concentraciones definida por el usuario (matriz 5 x 5)
Intervalos TDS	NaCl y CaCO <sub>3</sub>
Precisión de Cond./Res. <sup>1)</sup>	Analógico: $\pm 0,5$ % de lectura o 0,25 $\Omega$ (el valor mayor), hasta 10 $\text{M}\Omega\text{-cm}$
Repetibilidad de Cond./Res. <sup>1)</sup>	Analógico: $\pm 0,25$ % de lectura o 0,25 $\Omega$ (el valor mayor)
Resolución de Cond./Res.	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Entrada de temperatura	Pt1000 / Pt100 / NTC22K
Intervalo de medición de temperatura	De –40 a +200 °C (–40 a +392 °F)
Resolución de temperatura	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Precisión de temperatura	– ISM: $\pm 1$ dígito – Analógico: $\pm 0,25$ °C ( $\pm 32,5$ °F) dentro de –30 a +150 °C (–22 a +302 °F); $\pm 0,50$ °C ( $\pm 32,9$ °F) exterior
Repetibilidad de temperatura <sup>1)</sup>	$\pm 0,13$ °C ( $\pm 32,2$ °F)
Longitud máx. del cable del sensor	– ISM: 80 m (260 ft) – Analógico: 61 m (200 ft); con sensores 4-e: 15 m (50 ft)
Calibración	1 punto, 2 puntos o proceso

1) La señal de entrada ISM no causa errores adicionales.

**pH/ORP**

Parámetros de medición	pH, mV y temperatura
Intervalo de visualización de pH	De -2,00 a +20,00 pH
Resolución de pH	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Precisión de pH <sup>1)</sup>	Analógico: ±0,02 pH
Intervalo de mV	De -1500 a +1500 mV
Resolución de mV	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 mV (puede seleccionarse)
Precisión de mV <sup>1)</sup>	Analógico: ±1 mV
Entrada de temperatura <sup>2)</sup>	Pt1000/Pt100/NTC30K
Intervalo de medición de temperatura	De -30 a 130 °C (de -22 a 266 °F)
Resolución de temperatura	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Precisión de temperatura <sup>1)</sup>	Analógico: ±0,25 °C en el intervalo de -10 a +150 °C (±32,5 °F en el intervalo de +14 a +176 °F)
Repetibilidad de temperatura <sup>1)</sup>	±0,13 °C (±32,2 °F)
Compensación de temperatura	Automática/manual
Longitud máx. del cable del sensor	- Analógico: de 10 a 20 m (de 33 a 65 ft) en función del sensor - ISM: 80 m (260 ft)
Calibración	1 punto (desviación), 2 puntos (pendiente o desviación) o proceso (desviación)

1) La señal de entrada ISM no causa errores adicionales.

2) No se requiere en los sensores ISM.

**Conjuntos de tampones disponibles**

Tampones estándar	Tampones MT-9, tampones MT-10, tampones técnicos NIST, tampones NIST estándar (DIN 19266:2000-01), tampones JIS Z 8802, tampones Hach, tampones CIBA (94), Merck Titrisols-Reidel Fixanals, tampones WTW
Electrodo de doble membrana Tampones de pH (pH/pNa)	Tampones Mettler-pH/pNa (Na+ 3,9 M)

**Oxígeno amperométrico**

Parámetros de medición	– Oxígeno disuelto: Saturación o concentración y temperatura – Oxígeno en gas: Concentración y temperatura
Intervalo actual	Analógico: de 0 a –7000 nA
Intervalos de medición de oxígeno, oxígeno disuelto	– Saturación: del 0 al 500% en aire; del 0 al 200% en O <sub>2</sub> – Concentración: de 0 ppb (µg/L) a 50,00 ppm (mg/l)
Intervalos de medición de oxígeno, oxígeno en gas	de 0 a 9,999 ppm en O <sub>2</sub> gaseoso, de 0 a 100 vol % en O <sub>2</sub>
Precisión de oxígeno, oxígeno disuelto <sup>1)</sup>	– Saturación: ±0,5% del valor medido o ±0,5%, en función de cuál sea mayor – Concentración en valores altos: ±0,5% del valor medido o ±0,050 ppm/±0,050 mg/l, en función de cuál sea mayor – Concentración en valores bajos: ±0,5% del valor medido o ±0,001 ppm/±0,001 mg/l, en función de cuál sea mayor – Concentración en valores de trazas: ±0,5% del valor medido o ±0,100 ppb/±0,1 µg/l, en función de cuál sea mayor
Precisión de oxígeno, oxígeno en gas <sup>1)</sup>	– ±0,5% del valor medido o ±5 ppb, en función de cuál sea mayor en ppm de O <sub>2</sub> en gas – ±0,5% del valor medido o ±0,01%, en función de cuál sea mayor en vol. % O <sub>2</sub>
Corriente de resolución <sup>1)</sup>	Analógico: 6 pA
Tensión de polarización	– Analógico: de –1000 a 0 mV – ISM: de –550 mV o –674 mV (configurable)
Entrada de temperatura	NTC 22 kΩ, Pt1000, Pt100
Compensación de temperatura	Automática
Intervalo de medición de temperatura	De –10 a +80 °C (de +14 a +176 °F)
Precisión de temperatura	±0,25 K en el intervalo de –10 a +80 °C (de +14 a +176 °F)
Longitud máx. del cable del sensor	– Analógico: 20 m (65 ft) – ISM: 80 m (260 ft)
Calibración	1 punto (pendiente y desviación) o proceso (pendiente y desviación)

1) La señal de entrada ISM no causa errores adicionales.

**Oxígeno óptico**

Parámetros de medición	Saturación de oxígeno disuelto o concentración y temperatura
Intervalo de concentración de oxígeno disuelto	De 0,1 ppb (µg/L) a 50,00 ppm (mg/L)
Intervalo de saturación de oxígeno disuelto	De 0 a 500% en aire; de 0 a 100% en O <sub>2</sub>
Resolución de oxígeno disuelto	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Precisión de oxígeno disuelto	±1 dígito
Intervalo de medición de temperatura	De –30 a +150 °C (de –22 a +302 °F)
Resolución de temperatura	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Precisión de temperatura	±1 dígito
Repetibilidad de temperatura	±1 dígito
Compensación de temperatura	Automática
Longitud máx. del cable del sensor	15 m (50 ft)
Calibración	1 punto (según el modelo del sensor), 2 puntos, proceso



**Dióxido de carbono disuelto**

Parámetros de medición	Dióxido de carbono disuelto y temperatura
Intervalos de medición de CO <sub>2</sub>	– De 0 a 5000 mg/l – De 0 a 200% de sat. – De 0 a 1500 mm Hg – De 0 a 2000 mbar – De 0 a 2000 hPa
Precisión de CO <sub>2</sub>	±1 dígito
Resolución de CO <sub>2</sub>	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Intervalo de mV	De – 1500 a + 1500 mV
Resolución de mV	Auto/0,01/0,1/1 mV
Precisión de mV	±1 dígito
Rango de presión total (TotPres)	De 0 a 4000 mbar
Entrada de temperatura	Pt1000/NTC22K
Intervalo de medición de temperatura	De 0 a +60 °C (–32 a +140 °F)
Resolución de temperatura	Auto/0,001/0,01/0,1/1 (puede seleccionarse)
Precisión de temperatura	±1 dígito
Repetibilidad de temperatura	±1 dígito
Longitud máx. del cable del sensor	80 m (260 ft)
Calibración	1 punto (desviación), 2 puntos (pendiente o desviación) o proceso (desviación)

**Conjuntos de tampones disponibles**

Tampón	Tampones MT-9 con solución pH = 7,00 y pH = 9,21 a 25 °C
--------	--

**Conductividad térmica del CO<sub>2</sub> (InPro 5500i)**

Intervalos de medición de CO <sub>2</sub>	– De 0 a 10 bar p (CO <sub>2</sub> ) / De 0 a 145 psi p (CO <sub>2</sub> ) – De 0 a 15 g/l – De 0 a 7 V/V CO <sub>2</sub>
Precisión en fluidos <sup>1)</sup>	– ± 1 % de lectura (en ± 5 % de la temperatura de calibración) – ± 2 % de lectura por encima de la zona de temperatura de 0 a +50 °C (de +32 a +122 °F)

**Ozono disuelto**

Parámetros de medición	Concentración y temperatura
Intervalo de la visualización actual	De 0 a –900 nA
Intervalo de medición de ozono	Concentración de 0,1 ppb (µg/l) a 5,00 ppm (mg/l) O <sub>3</sub>
Precisión de ozono	±1 dígito
Corriente de resolución	±1 dígito
Compensación de temperatura	Automática
Intervalo de medición de temperatura	De 0 a +50 °C (–32 a +122 °F)
Resolución de temperatura	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Precisión de temperatura	±1 dígito
Longitud máx. del cable del sensor	80 m
Calibración	1 punto cero o proceso (punto cero o pendiente)

## 16.2 Especificaciones eléctricas

Display	Pantalla LCD retroiluminada, 4 líneas
Capacidad de funcionamiento	Aprox. 4 días
Teclado	5 teclas táctiles
Idiomas	8 (inglés, alemán, francés, italiano, español, portugués, ruso y japonés)
Terminales de conexión	Terminales de resorte, adecuados para secciones transversales de 0,2 a 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG 16-24)
Entrada analógica	De 4 a 20 mA (para la compensación de la presión)

## 16.3 Especificaciones de la interfaz PROFIBUS PA

Tensión de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zona no peligrosa (no intrínsecamente segura): de 9 a 32 V CC</li> <li>– Barrera lineal: de 9 a 24 V CC</li> <li>– FISCO: de 9 a 17,5 V CC</li> </ul>
Consumo de corriente	22 mA
Consumo de corriente en error	< 28 mA
Número de entradas de corriente	1 para la compensación de la presión
Perfil	PROFIBUS PA 3.02
Modelo de comunicación PA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 bloque de recursos</li> <li>– 1 bloque físico</li> <li>– 1 bloque transductor analizador (bloque de sensor)</li> <li>– 4 bloques de entrada analógica</li> <li>– 1 bloque de salida analógica</li> <li>– 2 bloques de entrada separada</li> <li>– 2 bloques de salida separada</li> </ul>

## 16.4 Especificaciones mecánicas

Dimensiones	Cobertura	144 x 144 x 116 mm
	Alto x Ancho x Profundo	(5,7 x 5,7 x 4,6 in)
	Bisel delantero	150 x 150 mm
	Alto x Ancho	(5,9 x 5,9 in)
	Profundidad máx., panel montado	87 mm (sin incluir conectores enchufables)
Peso		1,50 kg (3,3 lb)
Material		Aluminio fundido
Tipo de protección de la carcasa		IP 66/NEMA4X

## 16.5 Especificaciones medioambientales

Temperatura de almacenamiento	De -40 a +70 °C (de -40 a +158 °F)
Temperatura ambiente rango de funcionamiento	De -20 a +60 °C (de -4 a +140 °F)
Humedad relativa	De 0 a 95%, sin condensación
EMC	Conforme a la norma EN 61326-1 (requisitos generales) Emisiones: Clase B, Inmunidad: Clase A
Aprobaciones y certificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ATEX/IECEx Zona 1 Ex ib [ia Ga] IIC T4 Gb</li> <li>- cFMus Clase I, División 1, Grupos A, B, C, D T4A</li> <li>- NEPSI Zona EX</li> </ul>
Marcado CE	El sistema de medición cumple los requisitos obligatorios de las Directivas de la CE. METTLER TOLEDO confirma que el dispositivo ha pasado de manera satisfactoria las pruebas para obtener el marcado CE.

## 16.6 Planos de control

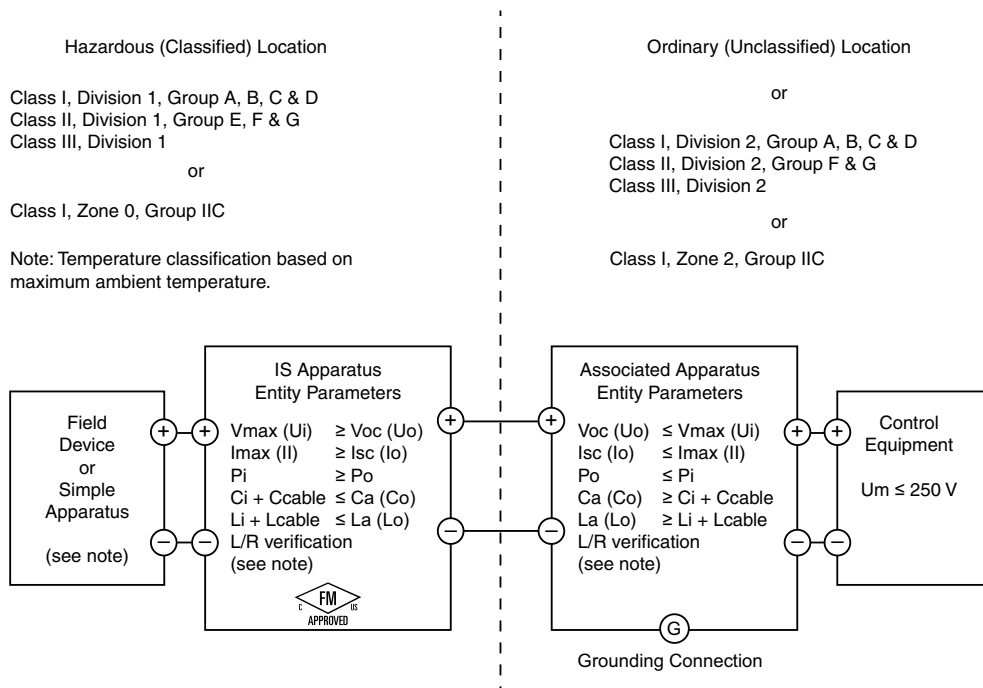
### 16.6.1 Instalación, mantenimiento e inspección

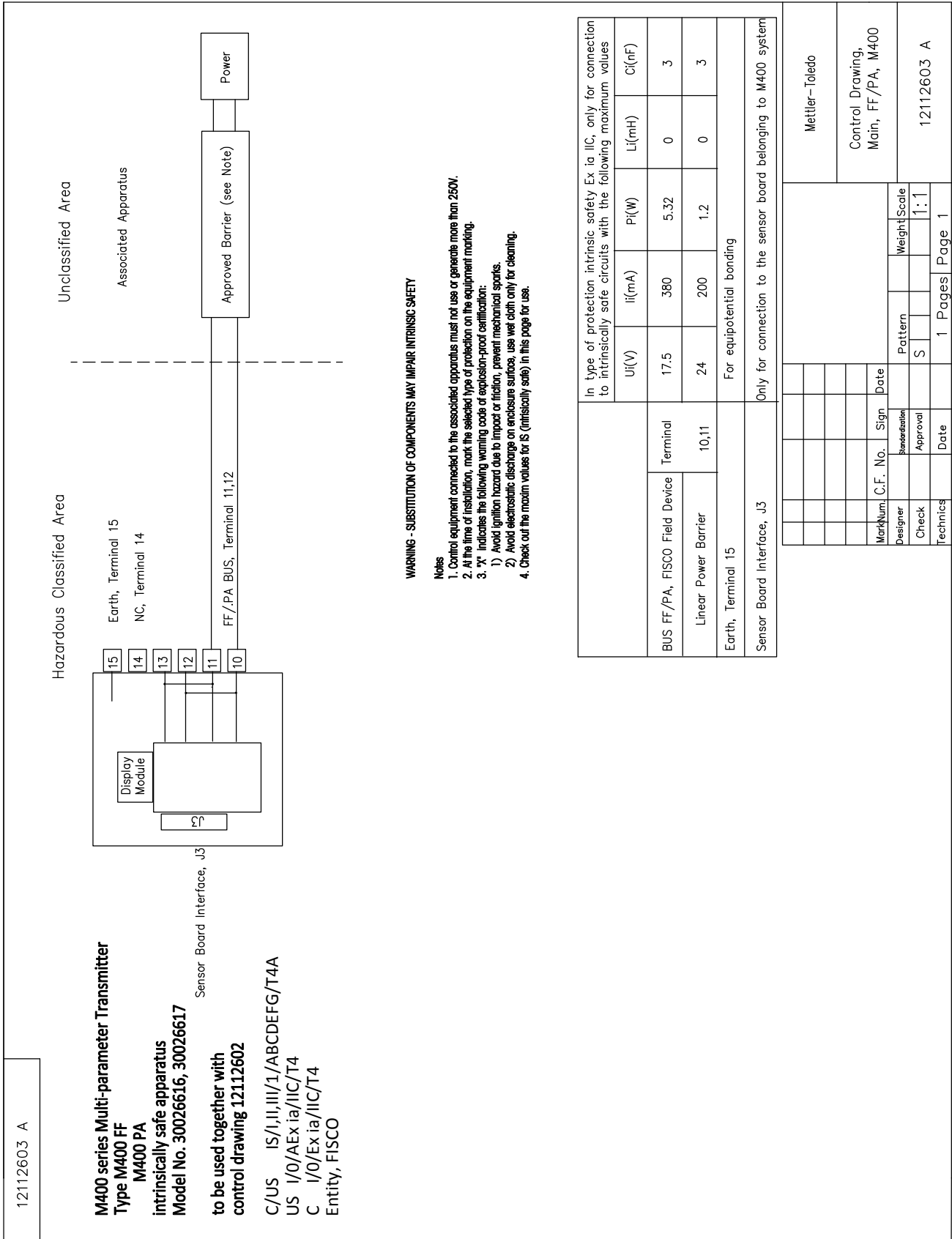
1. Los aparatos intrínsecamente seguros pueden ser una fuente de ignición en caso de que se cortocircuiten las separaciones internas o se abran las conexiones.
2. Aunque la naturaleza de los circuitos intrínsecamente seguros hace que su energía sea baja, existe un riesgo de descarga eléctrica derivado de la tensión de funcionamiento.
3. Consúltense las instrucciones por escrito de los respectivos fabricantes antes de trabajar en los aparatos asociados.
4. Deberá realizarse una inspección periódica para garantizar que la seguridad intrínseca no se ha visto perjudicada. Estas inspecciones deberán incluir la revisión de cualquier modificación no autorizada, la existencia de corrosión, los daños fortuitos, el cambio en los materiales inflamables y los efectos del envejecimiento.
5. Los componentes sustituibles por el usuario de un sistema intrínsecamente seguro no se pueden sustituir por otros componentes distintos del equivalente directo del fabricante.
6. Se podrán realizar trabajos de mantenimiento en aparatos conectados a la alimentación dentro de zonas peligrosas siempre que se cumplan las condiciones siguientes:
  - La desconexión, la retirada o la sustitución de los componentes del aparato eléctrico y del cableado, siempre que dicha acción no implique una cortocircuitación de los distintos circuitos intrínsecamente seguros.
  - El ajuste de cualquier control necesario para la calibración del sistema o el aparato eléctrico.
  - Únicamente se podrán utilizar los instrumentos de prueba que se especifiquen en las instrucciones por escrito.
  - La ejecución de otras actividades de mantenimiento que se permitan específicamente en el plano de control y el manual de instrucciones aplicables.
7. El mantenimiento del aparato asociado y de los componentes de circuitos intrínsecamente seguros situados en zonas sin clasificar deberá limitarse al descrito, de tal forma que el aparato eléctrico o los componentes de circuitos permanezcan interconectados con los sistemas intrínsecamente seguros situados en las zonas peligrosas. Las conexiones a tierra que actúan como barrera de seguridad no se deberán anular sin haber desconectado de antemano los circuitos de la zona peligrosa.
8. Otros trabajos de mantenimiento en el aparato asociado o los componentes de un circuito intrínsecamente seguro instalado en una zona sin clasificar únicamente se podrán ejecutar si el aparato eléctrico o el componente del circuito se desconecta del componente del circuito situado en una zona peligrosa.
9. Es preciso verificar la clasificación del emplazamiento y la idoneidad del sistema intrínsecamente seguro para dicha clasificación. Lo anterior incluye la comprobación de que la clase, el grupo y el intervalo de temperatura del aparato intrínsecamente seguro y del aparato asociado cumplen con la clasificación real del emplazamiento.

10. Antes de su conexión a la alimentación, los sistemas intrínsecamente seguros deben revisarse para garantizar lo siguiente:
  - La instalación debe ser conforme con la documentación.
  - Los circuitos intrínsecamente seguros deben estar convenientemente separados de los circuitos no intrínsecamente seguros.
  - Las pantallas de los cables deben ser conformes con la documentación de instalación.
  - Las modificaciones deben haber sido autorizadas.
  - Los cables y las conexiones no pueden estar dañados.
  - Las conexiones y la puesta a tierra deben estar correctamente apretadas.
  - El hardware de conexión y puesta a tierra no puede presentar corrosión.
  - La resistencia de los conductores de puesta a tierra, incluida la resistencia de terminación desde el aparato asociado de tipo derivado hasta el electrodo de puesta a tierra, no puede superar el valor de 1 ohmio.
  - La protección no puede haberse anulado mediante una derivación.
  - Compruébese la existencia de algún indicio de corrosión del equipo y las conexiones.
11. Todas las deficiencias deberán corregirse de antemano.

## 16.6.2 Plano de control de la instalación general

### Control Installation Drawing



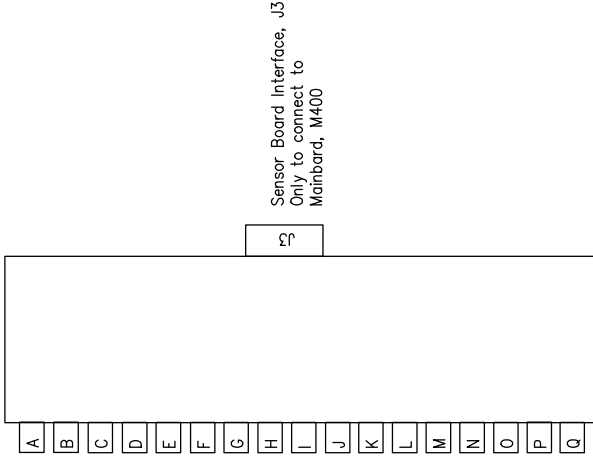


12112602 A

**Hazardous Classified Area  
Sensor Board  
belonging to  
M400 Multi-parameter Transmitters  
control drawing 12112601 or 12112603**

Sensor Interface	In type of protection intrinsic safety, only for connection to M400, with the following maximum values				
	U(V)	I(mA)	P(mW)	L(mH)	C(uF)
pH measuring loop, Terminal A,E,G	Uo=5.88	Io=1.3	Po=1.9	Lo=5	Co=2.1
Conductivity measuring loop, Terminal A,B,E,G	Uo=5.88	Io=29	Po=4.3	Lo=1	Co=2.5
DO measuring loop, Terminal B,C,D,H	Uo=5.88	Io=29	Po=4.3	Lo=1	Co=2.5
Temperature measuring loop, Terminal I,J,K	Uo=5.88	Io=5.4	Po=8	Lo=5	Co=2
One-wire measuring loop, Terminal L,M	Uo=5.88	Io=22	Po=32	Lo=1	Co=2.8
485 measuring loop, Terminal N,O	Uo=5.88 Ui=30V	Io=54 Ii=100	Po=80 Pi=0.8	Lo=1 Li=0	Co=1.9 Ci=0.7
Analog input measuring loop, Terminal P,Q	Ui=30	Ii=100	Pi=800	Li=0	Ci=0.015

The measuring circuits are galvanically connected.



**WARNING - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY**  
**WARNING - SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR THE SUITABILITY FOR ZONE 2**

- Notes  
IECEX, ATEX, FM, CSA  
1. When installed in M400, Intrinsically Safe Equipment connecting to A-Q must be approved or be a Simple Apparatus.  
2. A Simple Apparatus is defined as a device that does not generates more than 1.5V, 0.1A or 25mW.  
3. Check out the maximum values for IS (intrinsically safe) in this page for use.

MarkNum	C.F. No.	Sign	Date	Weight/Scale
Designer	Standardization	Approval	Date	1:1
Check	Pattern	S	1	1
Technics	1	Pages	1	Page 1

Mettler-Toledo Instruments  
(Shanghai) Co. Ltd.  
Control Drawing,  
Sensor, M400  
12112602 A

### 16.6.3 Notas

1. El concepto de entidad de seguridad intrínseca permite la conexión de dispositivos intrínsecamente seguros con aprobación FM y parámetros de entidad que no se han examinado específicamente en conjunto como un sistema cuando:  $V_{oc} (U_o)$  o  $V_t \leq V_{max}$ ,  $I_{sc} (I_o)$  o  $I_t \leq I_{max}$ ,  $C_a (C_o) \geq C_i + C_{cable}$ ,  $L_a (L_o) \geq L_i + L_{cable}$ ,  $P_o \leq P_i$ .
2. El concepto de bus de campo de seguridad intrínseca permite la conexión de dispositivos intrínsecamente seguros con aprobación FM y parámetros con concepto de bus de campo de seguridad intrínseca que no se han examinado específicamente en conjunto como un sistema cuando:  $V_{oc} (U_o)$  o  $V_t < V_{max}$ ,  $I_{sc} (I_o)$  o  $I_t \leq I_{max}$ ,  $P_o \leq P_i$ .
3. La configuración del aparato asociado debe contar con la aprobación FM en virtud del concepto de entidad.
4. Para la instalación de este equipo, deberán seguirse los planos de instalación proporcionados por el fabricante del aparato asociado.
5. La configuración del sensor del dispositivo de campo debe contar con la aprobación FM en virtud del concepto de entidad.
6. La instalación debe efectuarse de acuerdo con el National Electrical Code [ANSI/NFPA 70 (NEC.)], artículos 504 y 505, y ANSI/ISA-RP12.06.01; o con el Canadian Electrical (CE) Code (CEC Parte 1, CAN/CSA-C22.1), Apéndice F, y ANSI/ISARP12.06.01 cuando se vaya a instalar en Canadá.
7. El sellado hermético al polvo de los conductos es obligatorio para la instalación del equipo en entornos de Clase II y Clase III.
8. El equipo de control conectado al aparato asociado no debe utilizar ni generar una tensión superior a la tensión máxima de la zona no clasificada ( $U_m$ ) o 250 V CA/CC.
9. La resistencia entre la puesta a tierra intrínsecamente segura y la conexión a tierra debe ser inferior a 1 ohmio.
10. En el caso de los emplazamientos de Clase I, Zona 0 y División 1, la instalación de los transmisores multiparamétricos M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF y M400PA se deberá realizar de acuerdo con la norma ANSI/ISA RP12.06.01 «Instalación de sistemas intrínsecamente seguros en zonas (clasificadas como) peligrosas», así como con el National Electrical Code (ANSI/ NRPA 70) o el Canadian Electrical (CE) Code (CEC Parte 1, CAN/CSA-C22.1), cuando se vayan a instalar en Canadá.
11. Los transmisores multiparamétricos M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF y M400PA cuentan con la aprobación FM para aplicaciones de Clase I, Zona 0 y División 1. En caso de que se vaya a conectar un aparato asociado [AEx ib] o [Ex ib] al transmisor multiparamétrico M400/2(X)H, M400G/2XH, M400FF y M400PA, el sistema precedente únicamente será compatible con emplazamientos de Clase I, Zona 1, y no para emplazamientos (clasificados como) peligrosos de Clase I, Zona 0 o División 1.
12. En el caso de las instalaciones de la División 2, no es necesario que el aparato asociado cuente con la aprobación FM en virtud del concepto de entidad siempre que el transmisor multiparamétrico M400/2(X)H o M400G/2XH se instale de conformidad con el National Electrical Code (ANSI/NFPA 70), artículos 504 y 505, o el Canadian Electrical (CE) Code, CAN/CSA-C22.1, Parte 1, Apéndice F, para los métodos de cableado de la División 2, excluido el tendido de cables no inflamables.
13. El valor  $L_i$  puede ser superior del valor  $L_a$  y las restricciones en la longitud del cableado debidas a la inductancia del cable ( $L_{cable}$ ) pueden ignorarse siempre que se cumplan las condiciones siguientes:  $L_a/R_a$  (o  $L_o/R_o$ ) >  $L_i/R_i$ ;  $L_a/R_a$  (o  $L_o/R_o$ ) >  $L_{cable}/R_{cable}$
14. Cuando se desconozcan los parámetros eléctricos del cable utilizado, podrán adoptarse los valores siguientes: capacitancia: 197 pF/m (60 pF/ft); inductancia: 0,66  $\mu$ H/m (0,20  $\mu$ H/ft).
15. Por aparato simple se entiende aquel dispositivo que no genera más de 1,5 V (0,1 A) o 25 mW.
16. No se admite ninguna revisión de los planos de control de la instalación sin la autorización previa de las aprobaciones FM.



## 17 Tablas de valores predeterminados

### Normal

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Medición	Fallo de alimentación	No	
	Fallo de software	No	
	Can. B desconectado	Sí	
Limpieza	Tiempo de intervalo	0	h
	Tiempo de limpieza	0	s
Idioma		Español	
Claves	Administrador	00000	
	Operador	00000	
Establecer y eliminar bloqueo		No	
Mantener salida		Sí	
Pantalla	Línea 1	a	
	Línea 2	b	
	Línea 3	c	
	Línea 4	d	
		Encendida	
Nombre1	en blanco		
Nombre2	en blanco		
Resolución	Temperatura	0,1	°C
	Conductividad	0,01	S/cm (automático)
	Resistividad	0,01	Ω/cm (automático)_
	pH	0,01	pH
	ORP	1,0	mV
	O <sub>2</sub> ppb	1.	ppb
	O <sub>2</sub> ppm	0,1	ppm
CIP máx.		100	
CIP temp.		55 (30–100)	°C
SIP máx.		100	
SIP temp.		115 (90–130)	°C
Autoclave máx.		0	
ACT inicial		0	
TTM inicial		0	

**pH**

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	pH	pH
	b	Temperatura	°C
	c	Ninguno	
	d	Ninguno	
Fuente de temperatura (para sensor analógico)		Auto (Automático)	
Tampón de pH		Mettler-9	
Control de desviación		Auto (Automático)	
IP		7,0 (lectura de sensor ISM desde el sensor)	pH
STC		0,000	pH/°C
Fijar temp. cal.		No	
Constantes cal. (para sensores analógicos)	pH	S = 100,0 %, Z = 7,000 pH	
	Temperatura	M = 1,0, A = 0,0	
Constantes cal. (para sensores ISM)		Lectura desde el sensor	
Resolución	pH	0,01	pH
	Temperatura	0,1	°C
Alarma	Rg diagnósticos	Sí	
	Rr diagnósticos	Sí	

**pH / pNa**

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	pH	pH
	b	Temperatura	°C
	c	Ninguno	
	d	Ninguno	
Fuente de temperatura (para sensor analógico)		Auto (Automático)	
Tampón de pH		Na+ 3,9 M	
Control de desviación		Auto (Automático)	
IP		Lectura desde el sensor	pH
STC		0,000	pH/°C
Fijar temp. cal.		No	
Constantes cal.		Lectura desde el sensor	
Resolución	pH	0,01	pH
	Temperatura	0,1	°C
Alarma	Rg diagnósticos	Sí	

## Oxígeno

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	O <sub>2</sub>	% aire - O <sub>2</sub> al ppb - O <sub>2</sub> ba, Trazas ppm - MecSens
	b	Temperatura	°C
	c	Ninguno	
	d	Ninguno	°C
Fuente de temperatura (para sensor analógico)		UseNTC22K	
Presión de calibración		759,8	mmHg
Pres. proc.		759,8	mmHg
Presión de calibración de proceso		PresCa	
Control de desviación		Auto (Automático)	
Salinidad		0,0	g/Kg
Humedad		100	%
Umeaspol		ISM: Lectura desde el sensor Analógico: -674 para O <sub>2</sub> al, otros: -500,0	
Ucalpol		-674	mV
Constantes cal. (para sensores analógicos)	O <sub>2</sub> alto	S = -70,00 nA, Z = 0,00 nA	
	O <sub>2</sub> bajo	S = -350,00 nA, Z = 0,00 nA	
	Trazas de O <sub>2</sub>	S = -4000,0 nA, Z = 0,00 nA	
	Temperatura	M = 1,0, A = 0,0	
Constantes cal. (para sensores ISM)		Lectura desde el sensor	
Resolución	O <sub>2</sub>	0,1	%aire
		1	ppb
	Temperatura	0,1	°C
Alarma	Electrolito bajo (sensor ISM)	Sí	

## Resistividad/conductividad

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	Conductividad	mS/cm
	b	Temperatura	°C
	c	Ninguno	
	d	Ninguno	
Fuente de temperatura (para sensor analógico)		Auto (Automático)	
Compensación		Estándar	
Constantes cal. (para sensores analógicos)	Cond. / Res.	M = 0,1, A = 0,0	
	Temperatura	M = 1,0, A = 0,0	
Constantes cal. (para sensores ISM)		Lectura desde el sensor	
Resolución	Conductividad	0,01	mS/cm
	Temperatura	0,1	°C
Alarma	Celda cond. reducida	No	
	Sensor cond seco	No	
	Desviación de celda (sensor ISM)	No	

## CO<sub>2</sub>

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	%CO <sub>2</sub>	%CO <sub>2</sub>
	b	Temperatura	°C
	c	----	
	d	----	
Fuente de temperatura (para sensor analógico)		Auto (Automático)	
Tampón de pH		Mettler-9	
Control de desviación		Auto (Automático)	
Salinidad		28,0	g/l
HCO <sub>3</sub>		0,05	mol/l
Pres. tot.		750,1	mmHg
Constantes cal.	CO <sub>2</sub>	Lectura desde el sensor	
Resolución	CO <sub>2</sub>	0,1	hPa
	Temperatura	0,1	°C
Alarma	Rg diagnósticos	No	

## Ozono

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	O <sub>3</sub>	ppb
	b	Temperatura	°C
	c	----	
	d	----	
Ciclos SAN máx.		Lectura desde el sensor	
Conc. máx.		Lectura desde el sensor	
Conc. mín.		Lectura desde el sensor	
Tiempo pesaje		Lectura desde el sensor	
Resolución	O <sub>3</sub>	1	ppb
	Temperatura	0,1	°C
Alarma	Rg diagnósticos	No	

## 18 Garantía

METTLER TOLEDO garantiza que este producto estará libre de desviaciones significativas en sus materiales y mano de obra durante un periodo de un año a partir de la fecha de compra. Si son necesarias reparaciones y no son resultado de abuso o mal uso durante el periodo de garantía, devuelva el producto enviándolo con gastos pagados previamente, y la reparación se realizará sin ningún coste por su parte. El departamento de atención al cliente de METTLER-TOLEDO determinará si el problema del producto se debe a algún tipo de desviación o a abuso por parte del cliente. Los productos fuera del periodo de validez de la garantía se repararán por un precio fijado.

La garantía arriba expuesta es la única garantía que ofrece METTLER TOLEDO y sustituye a cualquier otra garantía, explícita o implícita, incluidas, aunque sin limitarse a ellas, las garantías implícitas de comerciabilidad e idoneidad para un propósito concreto. METTLER TOLEDO no se hará responsable de ninguna pérdida, gasto o daño causado, al que se haya contribuido o que surja de los actos u omisiones del comprador o de terceros, tanto si son resultado de negligencia como de cualquier otro tipo. En ningún caso, la responsabilidad de METTLER TOLEDO por cualquier causa o acción superará el coste del artículo en el caso de reclamación, basada en contrato, garantía, indemnización o responsabilidad extracontractual (incluida la negligencia).

## 19 Tablas de tampones

Los transmisores M400 tienen la capacidad de realizar de forma automática el reconocimiento de tampones de pH. Las siguientes tablas muestran los diferentes tampones estándar que se reconocen de forma automática.

### 19.1 Tampones de pH estándar

#### 19.1.1 Mettler-9

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras			
0	2,03	4,01	7,12	9,52
5	2,02	4,01	7,09	9,45
10	2,01	4,00	7,06	9,38
15	2,00	4,00	7,04	9,32
20	2,00	4,00	7,02	9,26
25	2,00	4,01	7,00	9,21
30	1,99	4,01	6,99	9,16
35	1,99	4,02	6,98	9,11
40	1,98	4,03	6,97	9,06
45	1,98	4,04	6,97	9,03
50	1,98	4,06	6,97	8,99
55	1,98	4,08	6,98	8,96
60	1,98	4,10	6,98	8,93
65	1,98	4,13	6,99	8,90
70	1,99	4,16	7,00	8,88
75	1,99	4,19	7,02	8,85
80	2,00	4,22	7,04	8,83
85	2,00	4,26	7,06	8,81
90	2,00	4,30	7,09	8,79
95	2,00	4,35	7,12	8,77

### 19.1.2 Mettler-10

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras				
0	2,03	4,01	7,12	10,65	
5	2,02	4,01	7,09	10,52	
10	2,01	4,00	7,06	10,39	
15	2,00	4,00	7,04	10,26	
20	2,00	4,00	7,02	10,13	
25	2,00	4,01	7,00	10,00	
30	1,99	4,01	6,99	9,87	
35	1,99	4,02	6,98	9,74	
40	1,98	4,03	6,97	9,61	
45	1,98	4,04	6,97	9,48	
50	1,98	4,06	6,97	9,35	
55	1,98	4,08	6,98		
60	1,98	4,10	6,98		
65	1,99	4,13	6,99		
70	1,98	4,16	7,00		
75	1,99	4,19	7,02		
80	2,00	4,22	7,04		
85	2,00	4,26	7,06		
90	2,00	4,30	7,09		
95	2,00	4,35	7,12		

### 19.1.3 Tampones técnicos NIST

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras				
0	1,67	4,00	7,115	10,32	13,42
5	1,67	4,00	7,085	10,25	13,21
10	1,67	4,00	7,06	10,18	13,01
15	1,67	4,00	7,04	10,12	12,80
20	1,675	4,00	7,015	10,07	12,64
25	1,68	4,005	7,00	10,01	12,46
30	1,68	4,015	6,985	9,97	12,30
35	1,69	4,025	6,98	9,93	12,13
40	1,69	4,03	6,975	9,89	11,99
45	1,70	4,045	6,975	9,86	11,84
50	1,705	4,06	6,97	9,83	11,71
55	1,715	4,075	6,97		11,57
60	1,72	4,085	6,97		11,45
65	1,73	4,10	6,98		
70	1,74	4,13	6,99		
75	1,75	4,14	7,01		
80	1,765	4,16	7,03		
85	1,78	4,18	7,05		
90	1,79	4,21	7,08		
95	1,805	4,23	7,11		



### 19.1.4 Tampones NIST estándar (DIN y JIS 19266: 2000–01)

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras			
0				
5	1,668	4,004	6,950	9,392
10	1,670	4,001	6,922	9,331
15	1,672	4,001	6,900	9,277
20	1,676	4,003	6,880	9,228
25	1,680	4,008	6,865	9,184
30	1,685	4,015	6,853	9,144
37	1,694	4,028	6,841	9,095
40	1,697	4,036	6,837	9,076
45	1,704	4,049	6,834	9,046
50	1,712	4,064	6,833	9,018
55	1,715	4,075	6,834	8,985
60	1,723	4,091	6,836	8,962
70	1,743	4,126	6,845	8,921
80	1,766	4,164	6,859	8,885
90	1,792	4,205	6,877	8,850
95	1,806	4,227	6,886	8,833



**NOTA:** Los valores de pH(S) de las cargas individuales de los materiales de referencia secundaria están documentados en un certificado de un laboratorio acreditado. El certificado se suministra con los materiales correspondientes del tampón. Solo pueden utilizarse estos valores de pH(S) como valores estándar para los materiales de referencia secundaria del tampón. Por consiguiente, este estándar no incluye una tabla con valores de pH estándar para su uso práctico. La tabla anterior solo ofrece ejemplos de valores de pH(PS) para su orientación.

### 19.1.5 Tampones Hach

Valores de tampón de hasta 60 °C, según especifica Bergmann & Beving Process AB.

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras		
0	4,00	7,14	10,30
5	4,00	7,10	10,23
10	4,00	7,04	10,11
15	4,00	7,04	10,11
20	4,00	7,02	10,05
25	4,01	7,00	10,00
30	4,01	6,99	9,96
35	4,02	6,98	9,92
40	4,03	6,98	9,88
45	4,05	6,98	9,85
50	4,06	6,98	9,82
55	4,07	6,98	9,79
60	4,09	6,99	9,76

### 19.1.6 Tampones Ciba (94)

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras				
0	2,04	4,00	7,10	10,30	
5	2,09	4,02	7,08	10,21	
10	2,07	4,00	7,05	10,14	
15	2,08	4,00	7,02	10,06	
20	2,09	4,01	6,98	9,99	
25	2,08	4,02	6,98	9,95	
30	2,06	4,00	6,96	9,89	
35	2,06	4,01	6,95	9,85	
40	2,07	4,02	6,94	9,81	
45	2,06	4,03	6,93	9,77	
50	2,06	4,04	6,93	9,73	
55	2,05	4,05	6,91	9,68	
60	2,08	4,10	6,93	9,66	
65	2,07*	4,10*	6,92*	9,61*	
70	2,07	4,11	6,92	9,57	
75	2,04*	4,13*	6,92*	9,54*	
80	2,02	4,15	6,93	9,52	
85	2,03*	4,17*	6,95*	9,47*	
90	2,04	4,20	6,97	9,43	
95	2,05*	4,22*	6,99*	9,38*	

\* Extrapolados

### 19.1.7 Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras				
0	2,01	4,05	7,13	9,24	12,58
5	2,01	4,05	7,07	9,16	12,41
10	2,01	4,02	7,05	9,11	12,26
15	2,00	4,01	7,02	9,05	12,10
20	2,00	4,00	7,00	9,00	12,00
25	2,00	4,01	6,98	8,95	11,88
30	2,00	4,01	6,98	8,91	11,72
35	2,00	4,01	6,96	8,88	11,67
40	2,00	4,01	6,95	8,85	11,54
45	2,00	4,01	6,95	8,82	11,44
50	2,00	4,00	6,95	8,79	11,33
55	2,00	4,00	6,95	8,76	11,19
60	2,00	4,00	6,96	8,73	11,04
65	2,00	4,00	6,96	8,72	10,97
70	2,01	4,00	6,96	8,70	10,90
75	2,01	4,00	6,96	8,68	10,80
80	2,01	4,00	6,97	8,66	10,70
85	2,01	4,00	6,98	8,65	10,59
90	2,01	4,00	7,00	8,64	10,48
95	2,01	4,00	7,02	8,64	10,37

### 19.1.8 Tampones WTW

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras			
0	2,03	4,01	7,12	10,65
5	2,02	4,01	7,09	10,52
10	2,01	4,00	7,06	10,39
15	2,00	4,00	7,04	10,26
20	2,00	4,00	7,02	10,13
25	2,00	4,01	7,00	10,00
30	1,99	4,01	6,99	9,87
35	1,99	4,02	6,98	9,74
40	1,98	4,03	6,97	9,61
45	1,98	4,04	6,97	9,48
50	1,98	4,06	6,97	9,35
55	1,98	4,08	6,98	
60	1,98	4,10	6,98	
65	1,99	4,13	6,99	
70		4,16	7,00	
75		4,19	7,02	
80		4,22	7,04	
85		4,26	7,06	
90		4,30	7,09	
95		4,35	7,12	

### 19.1.9 Tampones JIS Z 8802

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras			
0	1,666	4,003	6,984	9,464
5	1,668	3,999	6,951	9,395
10	1,670	3,998	6,923	9,332
15	1,672	3,999	6,900	9,276
20	1,675	4,002	6,881	9,225
25	1,679	4,008	6,865	9,180
30	1,683	4,015	6,853	9,139
35	1,688	4,024	6,844	9,102
38	1,691	4,030	6,840	9,081
40	1,694	4,035	6,838	9,068
45	1,700	4,047	6,834	9,038
50	1,707	4,060	6,833	9,011
55	1,715	4,075	6,834	8,985
60	1,723	4,091	6,836	8,962
70	1,743	4,126	6,845	8,921
80	1,766	4,164	6,859	8,885
90	1,792	4,205	6,877	8,850
95	1,806	4,227	6,886	8,833

## 19.2 Tampones de electrodo de pH con doble membrana

### 19.2.1 Tampones Mettler-pH/pNa (Na<sup>+</sup> 3.9M)

Temp. (°C)	pH de soluciones amortiguadoras			
0	1,98	3,99	7,01	9,51
5	1,98	3,99	7,00	9,43
10	1,99	3,99	7,00	9,36
15	1,99	3,99	6,99	9,30
20	1,99	4,00	7,00	9,25
25	2,00	4,01	7,00	9,21
30	2,00	4,02	7,01	9,18
35	2,01	4,04	7,01	9,15
40	2,01	4,05	7,02	9,12
45	2,02	4,07	7,03	9,11
50	2,02	4,09	7,04	9,10

**Ventas y servicio:****Alemania**

Mettler-Toledo GmbH  
 Prozeßanalytik  
 Ockerweg 3  
 DE-35396 Gießen  
 Tel. +49 641 507 444  
 e-mail prozess@mt.com

**Australia**

Mettler-Toledo Limited  
 220 Turner Street  
 Port Melbourne, VIC 3207  
 Australia  
 Tel. +61 1300 659 761  
 e-mail info.mtaus@mt.com

**Austria**

Mettler-Toledo Ges.m.b.H.  
 Laxenburger Str. 252/2  
 AT-1230 Wien  
 Tel. +43 1 607 4356  
 e-mail prozess@mt.com

**Brasil**

Mettler-Toledo Ind. e Com. Ltda.  
 Avenida Tamboré, 418  
 Tamboré  
 BR-06460-000 Barueri/SP  
 Tel. +55 11 4166 7400  
 e-mail mtbr@mt.com

**Canadá**

Mettler-Toledo Inc.  
 2915 Argentia Rd #6  
 CA-ON L5N 8G6 Mississauga  
 Tel. +1 800 638 8537  
 e-mail ProlnsideSalesCA@mt.com

**China**

Mettler-Toledo International Trading  
 (Shanghai) Co. Ltd.  
 589 Gui Ping Road  
 Cao He Jing  
 CN-200233 Shanghai  
 Tel. +86 21 64 85 04 35  
 e-mail ad@mt.com

**Corea del Sur**

Mettler-Toledo (Korea) Ltd.  
 1 & 4F, Yeil Building 21  
 Yangjaecheon-ro 19-gil  
 Seocho-Gu  
 Seoul 06753 Korea  
 Tel. +82 2 3498 3500  
 e-mail Sales\_MTKR@mt.com

**Croacia**

Mettler-Toledo d.o.o.  
 Mandlova 3  
 HR-10000 Zagreb  
 Tel. +385 1 292 06 33  
 e-mail mt.zagreb@mt.com

**Dinamarca**

Mettler-Toledo A/S  
 Naverland 8  
 DK-2600 Glostrup  
 Tel. +45 43 27 08 00  
 e-mail info.mtdk@mt.com

**Eslovaquia**

Mettler-Toledo s.r.o.  
 Hattalova 12/A  
 SK-831 03 Bratislava  
 Tel. +421 2 4444 12 20-2  
 e-mail predaj@mt.com

**Eslovenia**

Mettler-Toledo d.o.o.  
 Pot heroja Trtnika 26  
 SI-1261 Ljubljana-Dobrunje  
 Tel. +386 1 530 80 50  
 e-mail keith.racman@mt.com

**España**

Mettler-Toledo S.A.E.  
 C/Miguel Hernández, 69-71  
 ES-08908 L'Hospitalet de Llobregat  
 (Barcelona)  
 Tel. +34 902 32 00 23  
 e-mail mtemkt@mt.com

**Estados Unidos**

METTLER TOLEDO  
 Process Analytics  
 900 Middlesex Turnpike, Bld. 8  
 Billerica, MA 01821, USA  
 Tel. +1 781 301 8800  
 Tel. gratis +1 800 352 8763  
 e-mail mtprous@mt.com

**Francia**

Mettler-Toledo  
 Analyse Industrielle S.A.S.  
 30, Boulevard de Douaumont  
 FR-75017 Paris  
 Tel. +33 1 47 37 06 00  
 e-mail mtpro-f@mt.com

**Hungría**

Mettler-Toledo Kereskedelmi KFT  
 Teve u. 41  
 HU-1139 Budapest  
 Tel. +36 1 288 40 40  
 e-mail mthu@axelero.hu

**India**

Mettler-Toledo India Private Limited  
 Amar Hill, Saki Vihar Road  
 Powai  
 IN-400 072 Mumbai  
 Tel. +91 22 2857 0808  
 e-mail sales.mtin@mt.com

**Indonesia**

PT. Mettler-Toledo Indonesia  
 GRHA PERSADA 3rd Floor  
 Jl. KH. Noer Ali No.3A,  
 Kayuringin Jaya  
 Kalimalang, Bekasi 17144, ID  
 Tel. +62 21 294 53919  
 e-mail  
 mt-id.customersupport@mt.com

**Inglaterra**

Mettler-Toledo LTD  
 64 Boston Road, Beaumont Leys  
 GB-Leicester LE4 1AW  
 Tel. +44 116 235 7070  
 e-mail enquire.mtuk@mt.com

**Italia**

Mettler-Toledo S.p.A.  
 Via Vialba 42  
 IT-20026 Novate Milanese  
 Tel. +39 02 333 321  
 e-mail customercare.italia@mt.com

**Japón**

Mettler-Toledo K.K.  
 Process Division  
 6F Ikenohata Nisshoku Bldg.  
 2-9-7, Ikenohata  
 Taito-ku  
 JP-110-0008 Tokyo  
 Tel. +81 3 5815 5606  
 e-mail helpdesk.ing.jp@mt.com

**Malasia**

Mettler-Toledo (M) Sdn Bhd  
 Bangunan Electroscop Holding, U 1-01  
 Lot 8 Jalan Astaka U8 / 84  
 Seksyen U8, Bukit Jelutong  
 MY-40150 Shah Alam Selangor  
 Tel. +60 3 78 44 58 88  
 e-mail  
 MT-MY.CustomerSupport@mt.com

**México**

Mettler-Toledo S.A. de C.V.  
 Ejército Nacional #340  
 Polanco V Sección  
 C.P. 11560  
 MX-México D.F.  
 Tel. +52 55 1946 0900  
 e-mail mt.mexico@mt.com

**Noruega**

Mettler-Toledo AS  
 Ulvenveien 92B  
 NO-0581 Oslo Norway  
 Tel. +47 22 30 44 90  
 e-mail info.mtin@mt.com

**Polonia**

Mettler-Toledo (Poland) Sp.z.o.o.  
 ul. Poleczki 21  
 PL-02-822 Warszawa  
 Tel. +48 22 545 06 80  
 e-mail polska@mt.com

**República Checa**

Mettler-Toledo s.r.o.  
 Trebohosticka 2283/2  
 CZ-100 00 Praha 10  
 Tel. +420 2 72 123 150  
 e-mail sales.mtcz@mt.com

**Rusia**

Mettler-Toledo Vostok ZAO  
 Sretenskij Bulvar 6/1  
 Office 6  
 RU-101000 Moscow  
 Tel. +7 495 621 56 66  
 e-mail inforus@mt.com

**Singapur**

Mettler-Toledo (S) Pte. Ltd.  
 Block 28  
 Ayer Rajah Crescent # 05-01  
 SG-139959 Singapore  
 Tel. +65 6890 00 11  
 e-mail  
 mt.sg.customersupport@mt.com

**Suecia**

Mettler-Toledo AB  
 Virkesvägen 10  
 Box 92161  
 SE-12008 Stockholm  
 Tel. +46 8 702 50 00  
 e-mail sales.mts@mt.com

**Suiza**

Mettler-Toledo (Schweiz) GmbH  
 Im Langacher, Postfach  
 CH-8606 Greifensee  
 Tel. +41 44 944 47 60  
 e-mail ProSupport.ch@mt.com

**Tailandia**

Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.  
 272 Soi Soonvijai 4  
 Rama 9 Rd., Bangkok  
 Huay Kwang  
 TH-10320 Bangkok  
 Tel. +66 2 723 03 0  
 e-mail  
 MT-TH.CustomerSupport@mt.com

**Turquía**

Mettler-Toledo Türkiye  
 Haluk Türksoy Sokak No: 6 Zemin ve 1.  
 Bodrum Kat 34662 Üsküdar-İstanbul, TR  
 Tel. +90 216 400 20 20  
 e-mail sales.mttr@mt.com

**Vietnam**

Mettler-Toledo (Vietnam) LLC  
 29A Hoang Hoa Tham Street, Ward 6  
 Binh Thanh District  
 Ho Chi Minh City, Vietnam  
 Tel. +84 8 35515924  
 e-mail  
 MT-VN.CustomerSupport@mt.com



Diseñado, producido  
 y controlado según  
 ISO 9001 / ISO 14001

Sujeto a modificaciones técnicas.  
 © Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics  
 06/2016 Impreso en Suiza. 30 134 638

Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics  
 Im Hackacker 15, CH-8902 Urdorf, Suiza  
 Tel. +41 44 729 62 11, fax +41 44 729 66 36

**www.mt.com/pro**