

# Manual de instrucciones del transmisor multiparamétrico M400/2XH Tipo 1





# **Manual de instrucciones del transmisor multiparamétrico M400/2XH Tipo 1**

ISM es una marca registrada del Grupo METTLER TOLEDO en Suiza, Brasil, EE. UU., China, Unión Europea, Corea del Sur, Rusia y Singapur.

El resto de las marcas registradas son propiedad de sus respectivos titulares.

## Contenido

<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</b>	<b>19</b>
3.1	Vista general del dispositivo ½DIN	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 los datos y selección de las opciones de entrada de datos	21
3.2.5	Navegación con ↑ en 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 de dimensiones de los recortes de panel para los modelos ½DIN	23
4.1.2	Procedimiento de instalación	24
4.1.3	Montaje: modelos ½DIN	24
4.1.4	Modelos ½DIN: esquemas de dimensiones	25
4.1.5	Modelos ½DIN: montaje en tuberías	25
4.2	Conexión de la alimentación	26
4.2.1	Carcasa (montaje en pared)	26
4.3	Definiciones del bloque de terminales (TB)	27
4.4	Bloque de terminales TB1	27
4.5.1	Sensores analógicos de conductividad 4-e	28
4.5.2	Sensores analógicos de pH y ORP	28
4.6.1	Sensores de pH ISM	29
4.7	Conexión de los sensores ISM	30
4.7.1	Conexión de los sensores de medición del pH / ORP	30
4.7.2	TB2: asignación de cables AK9	30
4.8	Conexión de los sensores analógicos	31
4.8.1	Conexión del sensor analógico para pH / ORP	31
4.8.2	TB2: cableado típico del sensor analógico de pH / ORP	32
4.8.2.1	Ejemplo 1	32
4.8.2.2	Ejemplo 2	33
4.8.2.3	Ejemplo 3	34
4.8.2.4	Ejemplo 4	35
<b>5</b>	<b>Puesta en marcha y parada del transmisor</b>	<b>36</b>
5.1	Puesta en marcha del transmisor	36
5.2	Parada del transmisor	36
<b>6</b>	<b>Instalación rápida</b>	<b>37</b>

<b>7</b>	<b>Calibración del sensor</b>	<b>38</b>
7.1	Acceso al modo de calibración	38
7.1.1	Selección de la tarea de calibración del sensor deseada	38
7.1.2	Finalización de la calibración	39
7.2	Calibración de la conductividad en sensores de cuatro electrodos	40
7.2.1	Calibración de sensor de un punto	40
7.2.2	Calibración de sensor de dos puntos	41
7.2.3	Calibración de proceso	42
7.3	Calibración de pH	43
7.3.1	Calibración de un punto	43
7.3.1.1	Modo automático	43
7.3.1.2	Modo manual	44
7.3.2	Calibración de dos puntos	44
7.3.2.1	Modo automático	44
7.3.2.2	Modo manual	45
7.3.3	Calibración del proceso	45
7.3.4	Calibración mV (solo para sensores analógicos)	46
7.3.5	Calibración de ORP (solo para sensores ISM)	46
7.4	Calibración de la temperatura del sensor (solo para sensores analógicos)	47
7.4.1	Calibración de la temperatura del sensor de un punto	47
7.4.2	Calibración de la temperatura del sensor de dos puntos	47
7.5	Edición de las constantes de calibración del sensor (solo para sensores analógicos)	48
7.6	Verificación del sensor	48
<b>8</b>	<b>Configuración</b>	<b>49</b>
8.1	Acceso al modo de configuración	49
8.2	Medición	49
8.2.1	Configurar Canal	49
8.2.1.1	Sensor analógico	50
8.2.1.2	Sensor ISM	50
8.2.1.3	Guardar los cambios de la configuración de canal	51
8.2.2	Fuente de temperatura (solo para sensores analógicos)	51
8.2.3	Ajustes relacionados con los parámetros	51
8.2.3.1	Compensación de la temperatura de conductividad	52
8.2.3.2	Tabla de concentraciones	53
8.2.3.3	Parámetros de pH / ORP	54
8.2.4	Ajuste promedio	55
8.3	Salidas analógicas	55
8.4	Puntos de referencia	57
8.5	Alarma/Limpieza	58
8.5.1	Alarma	58
8.5.2	Limpieza	59
8.6	Configuración de ISM (disponible para sensores de pH ISM)	60
8.6.1	Monitorizar sensor	60
8.6.2	Reset ISM Cont/Tiemp	61
8.6.3	Ajuste de estrés de la DLI (solo para sensores ISM de pH)	62
8.7	Pantalla	62
8.7.1	Medición	62
8.7.2	Resolución	63
8.7.3	Backlight	63
8.7.4	Nombre	63
8.7.5	Monitorizar sensor ISM (disponible cuando el sensor ISM está conectado)	64
8.8	Hold salidas de corriente	64
<b>9</b>	<b>Sistema</b>	<b>65</b>
9.1	Idioma	65
9.2	Claves	65
9.2.1	Cambio de claves	66
9.2.2	Configuración del acceso a menús para el operador	66
9.3	Hab/Deshab. Bloqueo	66
9.4	Reinicio	66
9.4.1	Reiniciar sistema	67
9.4.2	Reiniciar la calibración del medidor	67
9.4.3	Reiniciar la calibración analógica	67
9.5	Ajuste Fecha&Hora	67

<b>10</b>	<b>Servicio</b>	<b>68</b>
10.1	Diagnósticos	68
10.1.1	Modelo/Rev del Software	68
10.1.2	Entrada digital	68
10.1.3	Pantalla	69
10.1.4	Teclado	69
10.1.5	Memoria	69
10.1.6	Ajuste de OC	69
10.1.7	Leer OC	70
10.1.8	Configuración de salidas analógicas	70
10.1.9	Leer salidas analógicas	70
10.2	Calibrar	70
10.2.1	Calibrar Transmisor (solo para el canal A)	71
10.2.1.1	Temperatura	71
10.2.1.2	Corriente	71
10.2.1.3	Voltaje	72
10.2.1.4	Diagnóstico Rg	72
10.2.1.5	Diagnóstico Rr	73
10.2.1.6	Calibración de señales de salida analógicas	73
10.2.2	Desbloquear calibración	74
10.3	Servicio técnico	74
<b>11</b>	<b>Info</b>	<b>75</b>
11.1	Mensajes	75
11.2	Datos de calibración	75
11.3	Modelo/Rev del software	76
11.4	Información del sensor ISM (disponible cuando el sensor ISM está conectado)	76
11.5	Diagnóstico del sensor ISM (disponible cuando está conectado un sensor ISM)	76
<b>12</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>79</b>
12.1	Limpieza del panel delantero	79
<b>13</b>	<b>Resolución de problemas</b>	<b>80</b>
13.1	Lista de mensajes de error/advertencias y alarmas de conductividad resistiva para sensores analógicos	80
13.2	Lista de mensajes de error/advertencias y alarmas de pH	81
13.2.1	Sensores de pH excepto electrodos de pH con doble membrana	81
13.2.2	Electrodos pH de doble membrana (pH/pNa)	82
13.2.3	Mensajes de ORP	82
13.3	Advertencias y alarmas indicadas en pantalla	83
13.3.1	Advertencias	83
13.3.2	Alarmas	83
<b>14</b>	<b>Accesorios y piezas de repuesto</b>	<b>84</b>
<b>15</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>85</b>
15.1	Especificaciones generales	85
15.2	Electrical specifications	87
15.2.1	Especificaciones eléctricas generales	87
15.2.2	De 4 a 20 mA (con HART®)	87
15.3	Especificaciones mecánicas	87
15.4	Especificaciones del entorno	88
15.5	Planos de control	89
15.5.1	Instalación, mantenimiento e inspección	89
15.5.2	Plano de control de la instalación general	90
15.5.3	Notas	93
<b>16</b>	<b>Tablas de valores predeterminados</b>	<b>94</b>
<b>17</b>	<b>Garantía</b>	<b>98</b>

<b>18</b>	<b>Tablas de tampones</b>	<b>99</b>
18.1	Tampones de pH estándar	99
18.1.1	Mettler-9	99
18.1.2	Mettler-10	100
18.1.3	Tampones técnicos NIST	100
18.1.4	Tampones NIST estándar (DIN y JIS 19266: 2000-01)	101
18.1.5	Tampones Hach	101
18.1.6	Tampones Ciba (94)	102
18.1.7	Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale	102
18.1.8	Tampones WTW	103
18.1.9	Tampones JIS Z 8802	103
18.2	Tampones de electrodo de pH con doble membrana	104
18.2.1	Tampones Mettler-pH/pNa (Na <sup>+</sup> 3,9 M)	104



# 1 Introducción

Declaración de uso previsto: el transmisor multiparamétrico M400 de dos cables es un instrumento de procesos en línea de un único canal con capacidades de comunicación HART™ para la medición de varias propiedades de los fluidos y gases, entre las que se incluyen pH / ORP, pH / pNa y conductividad.

El M400/2XH Tipo 1 es un transmisor de modo mixto que admite sensores convencionales (analógicos) o sensores ISM (digitales).

## Guía de ajuste de parámetros del M400/2XH Tipo 1

Parámetro	M400/2XH Tipo 1	
	Analógico	ISM
pH / ORP	●*	●*
pH/pNa	–	●
Conductividad 2-e	–	–
Conductividad 4-e	●	–
Oxígeno disuelto amp. (ppm/ppb/trazas)	– / – / –	– / – / –
Oxígeno amp. (gas)	–	–
Oxígeno disuelto óptico (ppm/ppb)	– / –	– / –
Dióxido de carbono disuelto (nivel bajo de CO <sub>2</sub> )	–	–

\* Excluir InPro 3100 (i), InPro 3300 e InPro 3253(i)

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 transmisor multiparamétrico M400 puede configurarse para utilizar sus dos salidas analógicas y / o sus dos salidas del colector abiertas (OC) para el control de procesos.

Esta descripción corresponde a la versión del firmware. 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 LESIÓN.



**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 lista siguiente recoge instrucciones y advertencias 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 instalarlo y utilizarlo únicamente el personal familiarizado con el dispositivo que esté cualificado para dicho trabajo.
- El transmisor M400 solo debe utilizarse en las condiciones de funcionamiento especificadas (consulte el apartado 16 «Especificaciones»).
- La reparación del transmisor M400 debe realizarla únicamente personal autorizado con la formación pertinente.
- Excepto en el caso de las tareas de mantenimiento rutinarias, los procedimientos de limpieza o la 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. Cumpla con 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 y los contactos del OC 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 USUARIO; deben señalizarse como dispositivo de desconexión para el equipo. La alimentación principal debe disponer de un interruptor o un disyuntor como dispositivo de desconexión del equipo.

Todas las instalaciones eléctricas deben ser conformes con lo establecido en la normativa eléctrica nacional y en cualquier otra norma nacional o local aplicable.

**NOTA: PROBLEMAS DURANTE EL PROCESO**

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



**NOTA:** Este es un producto de 2 cables con dos salidas analógicas de 4-20 mA activas.

## 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: 2017**  
**Edición: 7.0 Atmosferas explosivas.**  
**Parte 0: Requisitos generales**
- **CEI 60079-11: 2011**  
**Edición: 6.0 Atmosferas explosivas.**  
**Parte 11: Protección del equipo por seguridad intrínseca «i»**

### Marcado Ex:

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

### Certificado n.º:

- **IECEx NEP 18.0007X**
- **SEV 12 ATEX 0132 X**

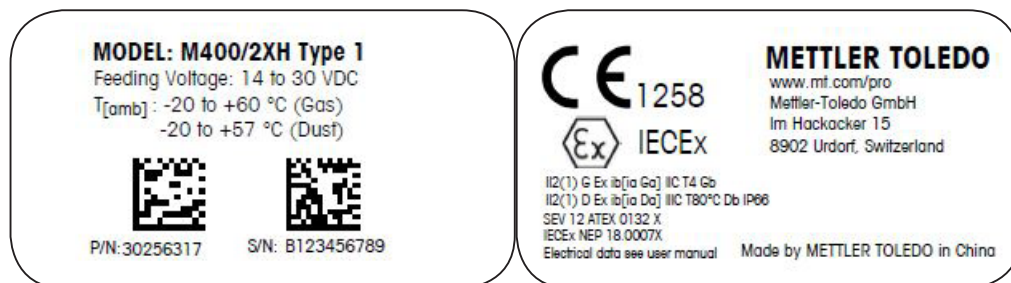
### 1. Condiciones de uso especiales (marcado X en el número de certificado):

1. Evítense 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. Preste especial atención a lo siguiente cuando utilice el transmisor:

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 Evítense cualquier riesgo de peligro mecánico en el teclado de membrana.
6. Respétese las advertencias: riesgo potencial de carga electrostática (consúltense las instrucciones); evítense el riesgo de ignición por impacto o fricción para aplicaciones Ga.
7. Para efectuar la conexión a circuitos intrínsecamente seguros, utilícese los valores máximos que se muestran en la siguiente tabla.

Terminal	Función	Parámetros de seguridad				
		$U_i = 30\text{ V}$	$I_i = 100\text{ mA}$	$P_i = 0,8\text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i = 15\text{ nF}$
10, 11	SalA1	$U_i = 30\text{ V}$	$I_i = 100\text{ mA}$	$P_i = 0,8\text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i = 15\text{ nF}$
12, 13	SalA2	$U_i = 30\text{ V}$	$I_i = 100\text{ mA}$	$P_i = 0,8\text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i = 15\text{ nF}$
1, 2; 3, 4	Entrada digital	$U_i = 30\text{ V}$	$I_i = 100\text{ mA}$	$P_i = 0,8\text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i \approx 0$
6, 7, 8, 9	Salida OC	$U_i = 30\text{ V}$	$I_i = 100\text{ mA}$	$P_i = 0,8\text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i \approx 0$
P, Q	Entrada analógica	$U_i = 30\text{ V}$	$I_i = 100\text{ mA}$	$P_i = 0,8\text{ W}$	$L_i \approx 0$	$C_i = 15\text{ nF}$
N, O	Sensor RS485	$U_i = 30\text{ V}$ $U_o = 5,88\text{ V}$	$I_i = 100\text{ mA}$ $I_o = 54\text{ mA}$	$P_i = 0,8\text{ W}$ $P_o = 80\text{ mW}$	$L_i \approx 0$ $L_o = 1\text{ mH}$	$C_i = 0,7\text{ }\mu\text{F}$ $C_o = 1,9\text{ }\mu\text{F}$
A, E, G	Sensor de pH	$U_o = 5,88\text{ V}$	$I_o = 1,3\text{ mA}$	$P_o = 1,9\text{ mW}$	$L_o = 5\text{ mH}$	$C_o = 2,1\text{ }\mu\text{F}$
B, A, E, G	Sensor de conductividad	$U_o = 5,88\text{ V}$	$I_o = 29\text{ mA}$	$P_o = 43\text{ mW}$	$L_o = 1\text{ mH}$	$C_o = 2,5\text{ }\mu\text{F}$
K, J, I	Sensor de temperatura	$U_o = 5,88\text{ V}$	$I_o = 5,4\text{ mA}$	$P_o = 8\text{ mW}$	$L_o = 5\text{ mH}$	$C_o = 2\text{ }\mu\text{F}$
H, B, D	Sensor de oxígeno disuelto	$U_o = 5,88\text{ V}$	$I_o = 29\text{ mA}$	$P_o = 43\text{ mW}$	$L_o = 1\text{ mH}$	$C_o = 2,5\text{ }\mu\text{F}$
L	Sensor de un cable	$U_o = 5,88\text{ V}$	$I_o = 22\text{ mA}$	$P_o = 32\text{ mW}$	$L_o = 1\text{ mH}$	$C_o = 2,8\text{ }\mu\text{F}$



Modelo de etiqueta del M400/2XH Tipo 1

## 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 siguientes requisitos:

El equipo se comercializa con un cableado de conexión interno y un hilo de plomo 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 del entorno	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 para 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 Atmosferas explosivas. Parte 0: Requisitos generales - ANSI/ISA-60079-11:2012 Edición: 6.0 Atmosferas 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 del entorno	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 Exclusiones 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

**NOTA:**

El transmisor multiparamétrico M400/2XH Tipo 1 es apto 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, y 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 vaya 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 vaya a instalar en Canadá).

Si el transmisor multiparamétrico M400/2XH Tipo 1 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 estadounidenses deben cumplir con los requisitos aplicables del National Electrical Code [ANSI/NFPA 70 (NEC)].
3. Las instalaciones canadienses deben cumplir con 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. El sellado hermético al polvo de los conductos es obligatorio para la instalación del equipo en entornos pulverulentos conductivos y no conductivos de Clase II y en entornos con partículas en suspensión combustibles de Clase III.
8. Es necesario instalar sellos 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 (tal que 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 M400/2XH Tipo 1 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 M400/2XH Tipo 1 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 pueden 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 M400/2XH Tipo 1 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.

Intrinsically Safe Version  
 SECURITÉ INTRINSÈQUE, Exia  
 C/US IS/I, II, III/1/ABCD/EF/G/T4  
 US I/O/AEx ia/II/C/T4  
 C I/O/Ex ia/II/C/T4  
 Entity



Enclosure Type 4X IP66  
 -20 °C ≤ Ta ≤ +60 °C  
 Control Drawing No. 12112601  
 FM16US0216X, FM16CA0119X

Entry thread: Metric, 5xM20;

NOTE:

1. Conduit Hubs/Fittings Entry Thread;
2. Must use minimum Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, Type 4X and IP66 suitable Hubs/Fittings & Cable Glands to fulfill the complete FM certification. Operation Manual No.30031683

WARNING - EXPLOSION HAZARD. DO NOT REMOVE OR REPLACE WHILE CIRCUIT IS LIVE WHEN A FLAMMABLE OR COMBUSTIBLE ATMOSPHERE IS PRESENT.  
 WARNING - POTENTIAL ELECTROSTATIC CHARGE HAZARD. USE ONLY DAMP CLOTH WHEN CLEANING OR WIPING. DO NOT USE SOLVENT.  
 AVERTISSEMENT - RISQUE D'EXPLOSION. NE PAS DÉBRANCHER TANT QUE LE CIRCUIT EST SOUS TENSION, À MOINS QU'IL NE S'AGISSE D'UN EMPLACEMENT NON DANGEREUX

Modelo de etiqueta del M400/2XH Tipo 1

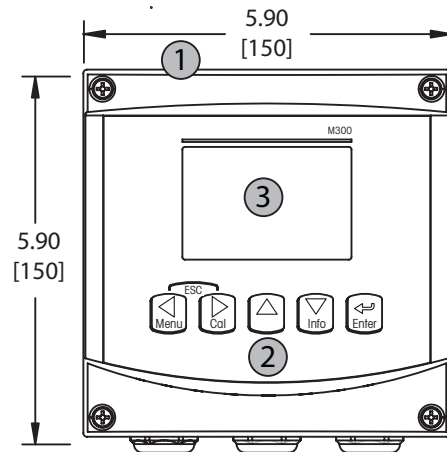
### 2.4.1.3 Planos de control

Consulte el apartado «15.5 Planos de control» en la página 89.

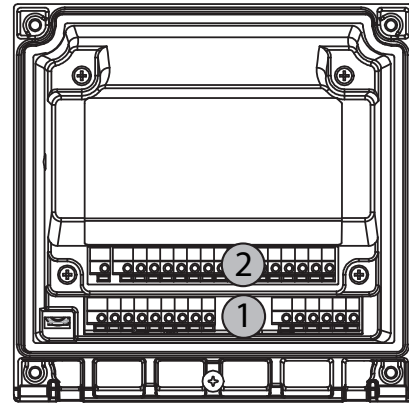
### 3 Vista general del dispositivo

El M400/2XH Tipo 1 dispone de una carcasa IP66/NEMA4X integrada de tamaño ½DIN para su montaje en tuberías o paredes.

#### 3.1 Vista general del dispositivo ½DIN



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

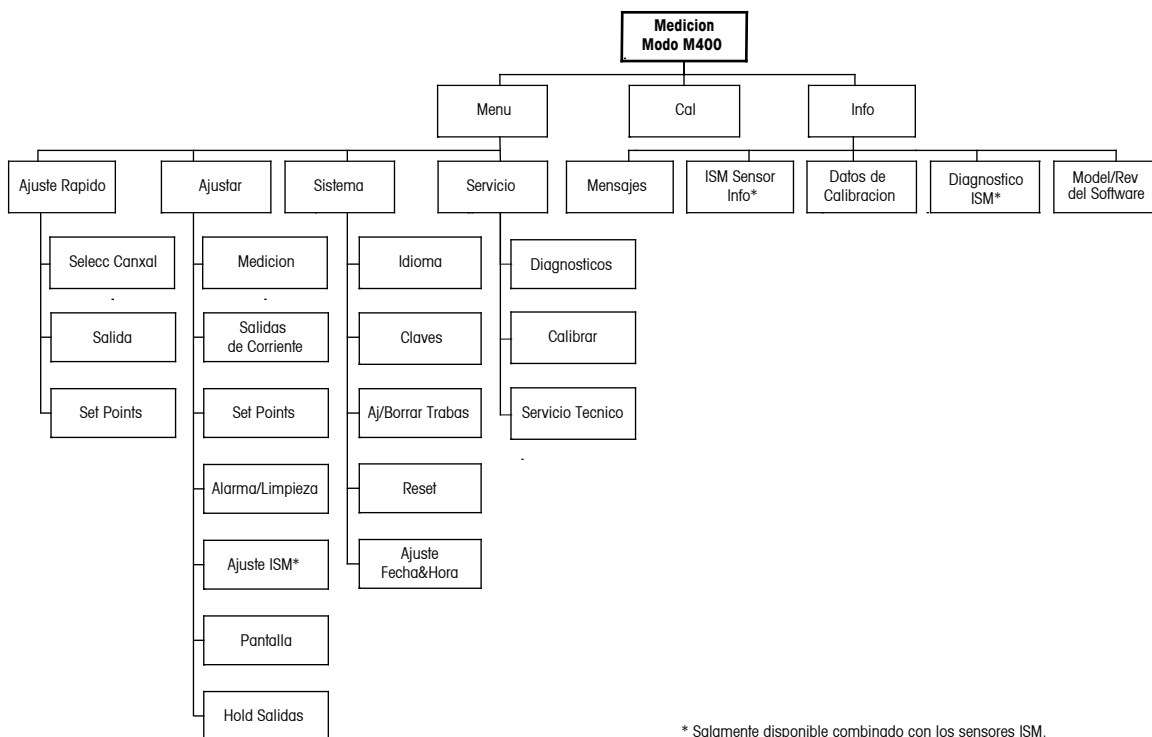


- 1: TB1: señal de entrada y salida
- 2: TB2: señal del sensor

## 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

Acceda a 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 ARRIBA (↑) 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 acceder al modo de calibración.

### 3.2.2.6 Modo de información

Pulse la tecla ▼ para acceder al 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 modificables de la pantalla.

## 3.2.4 Introducción de valores de los datos y selección de las 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 (p. ej., el ajuste de diferentes puntos de referencia). Asegúrese de utilizar las teclas ▶ o ◀ para regresar al campo principal y las teclas ▲ o ▼ para cambiar entre todas las opciones de configuración antes de acceder a la siguiente pantalla.

### 3.2.5 Navegación con ↑ en pantalla

Si aparece una flecha ↑ en la esquina inferior derecha de la pantalla, puede utilizar las teclas ► o ◀ para navegar hacia ella. Si hace clic en [ENTER], podrá navegar hacia atrás por el menú (retroceder 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?»

Para el cuadro de diálogo «Grabar cambios?», existen tres opciones posibles:

- «Sí y salir» (se guardan los cambios y se sale al modo de medición).
- «Sí y ↑» (se guardan los cambios y se retrocede una pantalla).
- «No y salir» (no se guardan los cambios y se sale al modo de medición). La opción «Sí y ↑» 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 si desea obtener más información.

### 3.2.8 Pantalla



**NOTA:** En caso de que salte una alarma o se produzca cualquier error, el transmisor M400 mostrará el símbolo  $\triangle$  a 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:** Durante las calibraciones (canal A), limpieza, entrada digital con salida analógica / OC, aparecerá una «H» (de hold, «pausa» en inglés) parpadeando en la esquina superior izquierda de la pantalla. Durante la calibración del canal B, aparecerá una «H» (Hold) parpadeando en la segunda línea. Cambie a B y parpadeará. Este símbolo se verá durante 20 s tras el fin de 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.



**NOTA:** Canal A (se muestra una A en el lado izquierdo de la pantalla) indica que se ha conectado un sensor convencional al transmisor.

Canal B (se muestra una B en el lado izquierdo de la pantalla) indica que se ha conectado un sensor ISM al transmisor.

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.

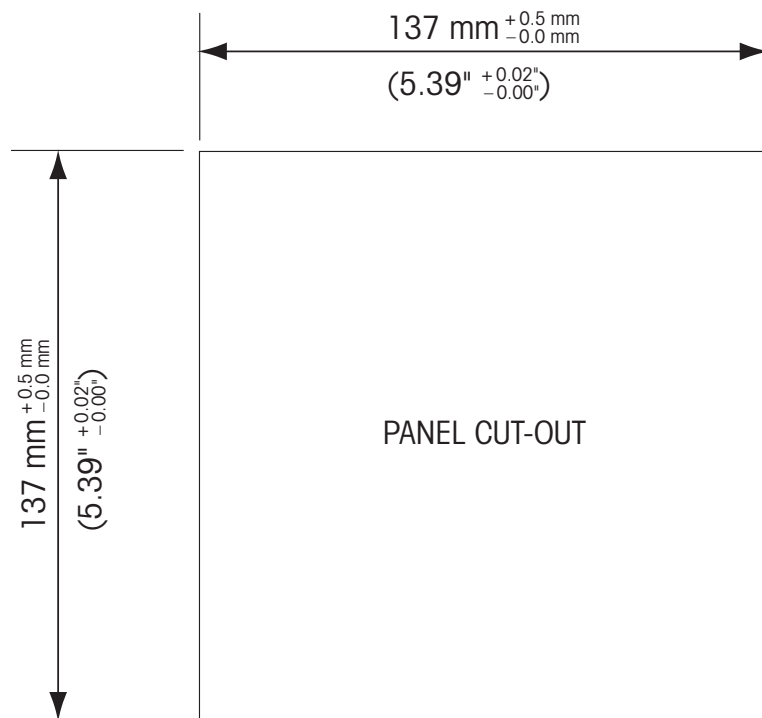
Si faltan elementos, notifíquese a METTLER TOLEDO de forma inmediata.

#### 4.1.1 Información de dimensiones de los recortes de panel para los modelos ½DIN

Los transmisores ½DIN 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.

A continuación, se pueden ver las dimensiones de recorte necesarias para el montaje de los modelos ½DIN 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 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.
- Para lograr la clasificación de protección IP66 de la carcasa, todos los prensaestopas deben estar en su sitio. Cada prensaestopas debe llenarse mediante un cable o con sellador de agujeros para prensaestopas.

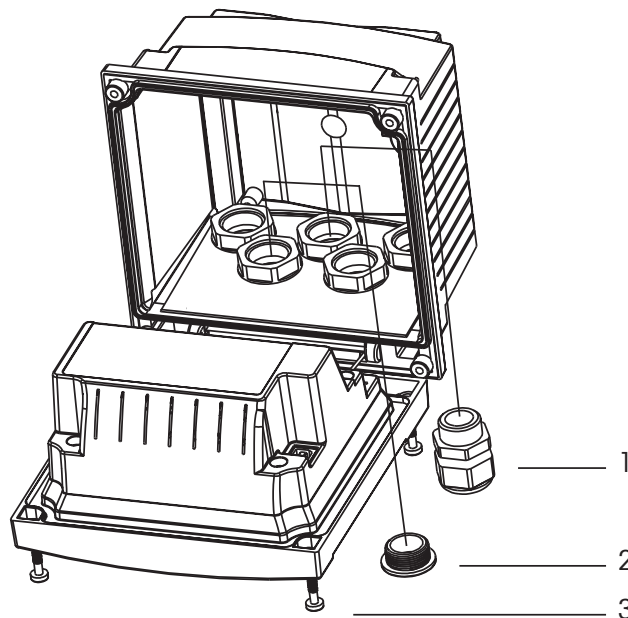
### Para montaje en pared:

- Retire la cubierta trasera de la carcasa delantera.
- 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 carcasa 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 carcasa trasera a la pared. Fije el kit de montaje al M400 conforme a las instrucciones. Fijelo 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 carcasa delantera en la trasera. Apriete firmemente los tornillos de la cubierta trasera para garantizar que la clasificación de protección medioambiental IP66 / NEMA 4X de la carcasa se mantiene. La unidad está ya lista para su conexión.

### Para montaje en tuberías:

- Utilice únicamente 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 para obtener información sobre la realización de pedidos.

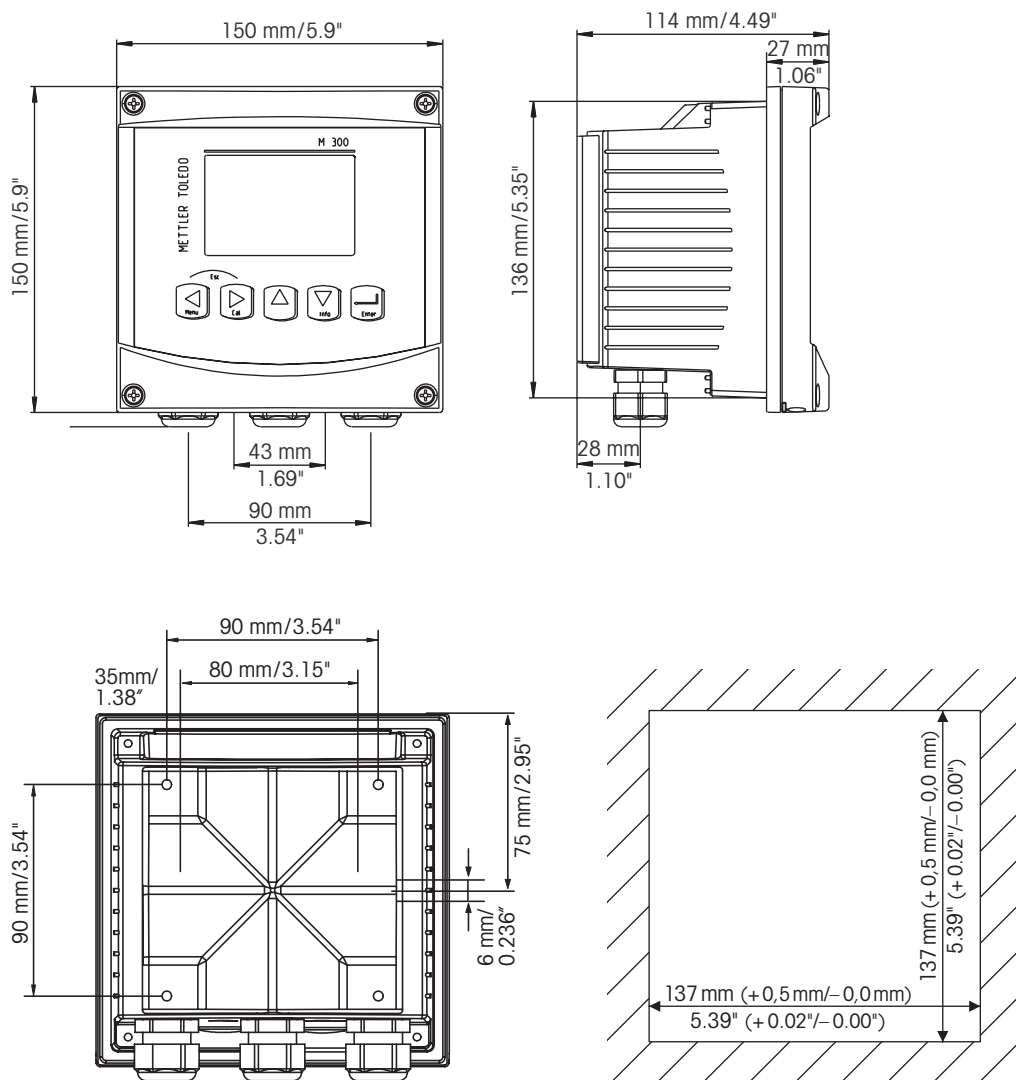
## 4.1.3 Montaje: modelos ½DIN



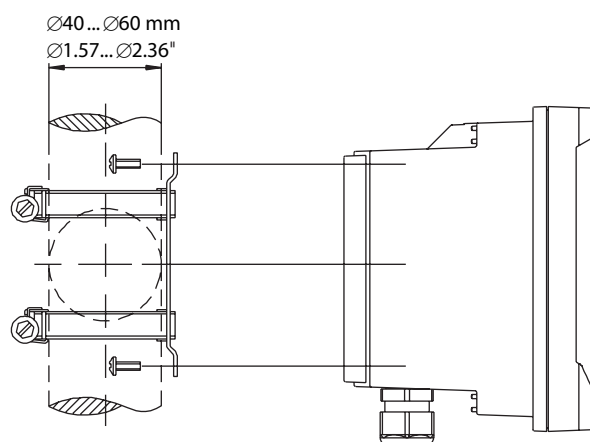
1. 3 prensaestopas M20 × 1,5
2. Tapones de plástico
3. 4 tornillos



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



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



## 4.2 Conexión de la alimentación

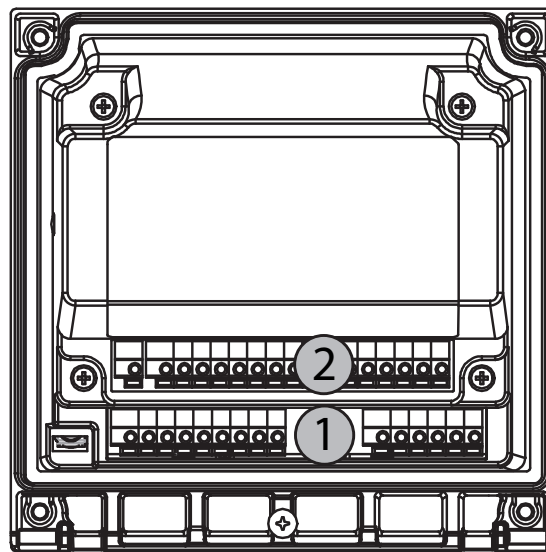
Todas las conexiones al transmisor se realizan en el panel trasero de todos los modelos.



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 están diseñados para funcionar con una fuente de alimentación de 14-30 V CC. Consulte las especificaciones de los requisitos eléctricos y los valores nominales para realizar el cableado de forma correcta (calibre 16-24 AWG, sección transversal del cable de 0,2 a 1,5 mm<sup>2</sup>).

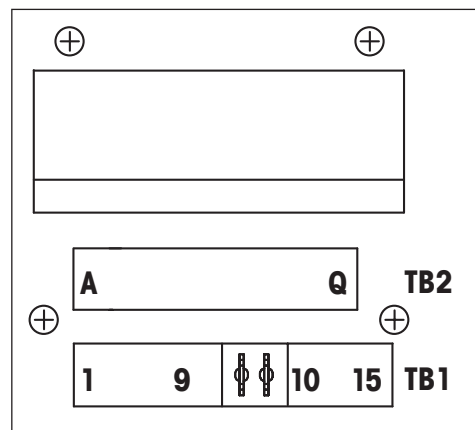
### 4.2.1 Carcasa (montaje en pared)



1: TB1: señal de entrada y salida

2: TB2: señal del sensor

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



Las conexiones de alimentación están etiquetadas como **A01+ / HART** y **A01- / HART**, o **A02+** y **A02-**, para 14 a 30 V CC.

### 4.4 Bloque de terminales TB1

Terminal	Designación	Descripción
1	DI1+	Entrada digital 1
2	DI1-	
3	DI2+	Entrada digital 2
4	DI2-	
5	No se utilizan	–
6	OC1+	Salida del colector abierta 1 (interruptor)
7	OC1-	
8	OC2+	Salida del colector abierta 2 (interruptor)
9	OC2-	
10	A01+ / HART	– Conexión a la alimentación de 14 a 30 V CC – Señal de salida analógica 1 – Señal HART
11	A01- / HART	
12	A02+	
13	A02-	– Conexión a la alimentación de 14 a 30 V CC – Señal de salida analógica 2
14	No se utilizan	–
15		

## 4.5 Bloque de terminales TB2: sensores analógicos

### 4.5.1 Sensores analógicos de conductividad 4-e

Terminal	Función	Color
A	Cond. interior1	Blanco
B	Cond. exterior1	Blanco/azul
C	Cond. exterior1	–
D	No se utilizan	–
E	Cond. exterior2	–
F	Cond. interior2	Azul
G	Cond. exterior2 (GND)	Negro
H	No se utilizan	–
I	RTD ref/GND	Sin protección
J	Sentido RTD	Rojo
K	RTD	Verde
L	No se utilizan	–
M	No se utilizan	–
N	No se utilizan	–
O	No se utilizan	–
P	No se utilizan	–
Q	No se utilizan	–

### 4.5.2 Sensores analógicos de pH y ORP

Terminal	pH		ORP (Redox)	
	Función	Color <sup>1)</sup>	Función	Color
A	Vidrio	Transparente	Platino	Transparente
B	No se utilizan	–	–	–
C	No se utilizan	–	–	–
D	No se utilizan	–	–	–
E	Referencia	Rojo	Referencia	Rojo
F	Referencia <sup>2)</sup>	–	Referencia <sup>2)</sup>	–
G	GND de la solución <sup>2)</sup> Azul <sup>3)</sup>	–	GND de la solución <sup>2)</sup> –	–
H	No se utilizan	–	–	–
I	RTD ref/GND	Blanco	–	–
J	Sentido RTD	–	–	–
K	RTD	Verde	–	–
L	No se utilizan	–	–	–
M	Protección (GND)	Verde/amarillo	Protección (GND)	Verde/amarillo
N	No se utilizan	–	–	–
O	No se utilizan	–	–	–
P	No se utilizan	–	–	–
Q	No se utilizan	–	–	–

1) El cable gris no se usa.

2) Instale un puente entre F y G en los sensores de ORP y los electrodos de pH sin SG.

3) Cable azul para electrodo con SG.

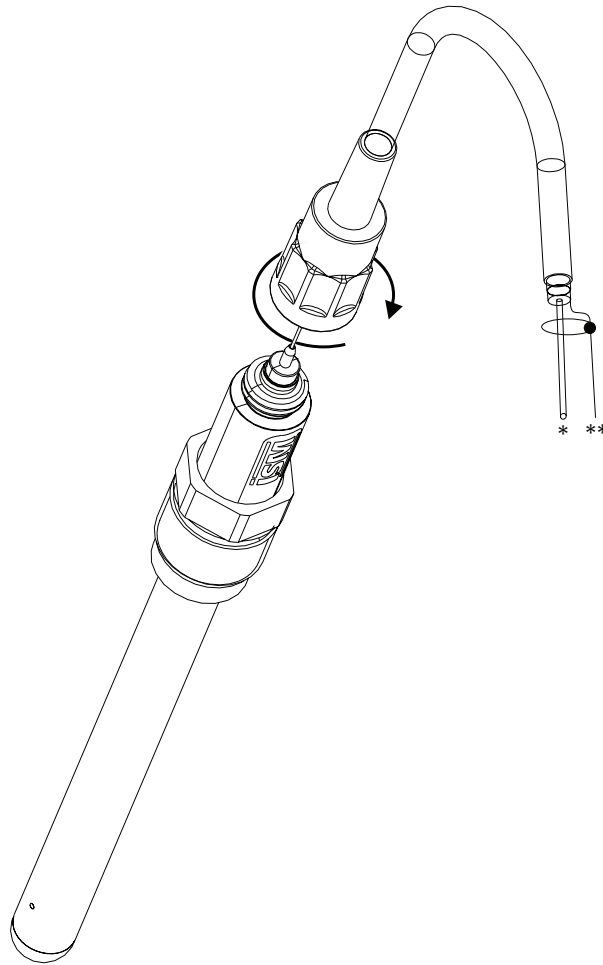
## 4.6 Bloque de terminales TB2: sensores ISM

### 4.6.1 Sensores de pH ISM

Terminal	Función	Color
A	No se utilizan	–
B	No se utilizan	–
C	No se utilizan	–
D	No se utilizan	–
E	No se utilizan	–
F	No se utilizan	–
G	No se utilizan	–
H	No se utilizan	–
I	No se utilizan	–
J	No se utilizan	–
K	No se utilizan	–
L	Un cable	Transparente (núcleo del cable)
M	GND (tierra)	Rojo (protección)
N	RS485-B	–
O	RS485-A	–
P	+Ain	–
Q	–Ain	–

## 4.7 Conexión de los sensores ISM

### 4.7.1 Conexión de los sensores de medición del pH / ORP



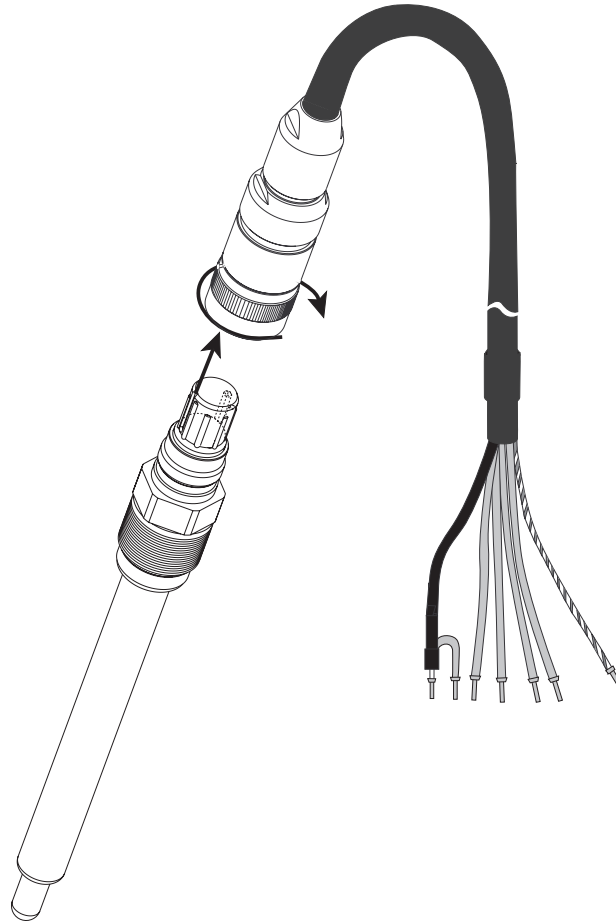
**NOTA:** Conecte el sensor y enrosque el cabezal insertable en el sentido de las agujas del reloj (apriete con la mano).

### 4.7.2 TB2: asignación de cables AK9

- \* 1 cable de datos (transparente)
- \*\* Tierra/protección

## 4.8 Conexión de los sensores analógicos

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

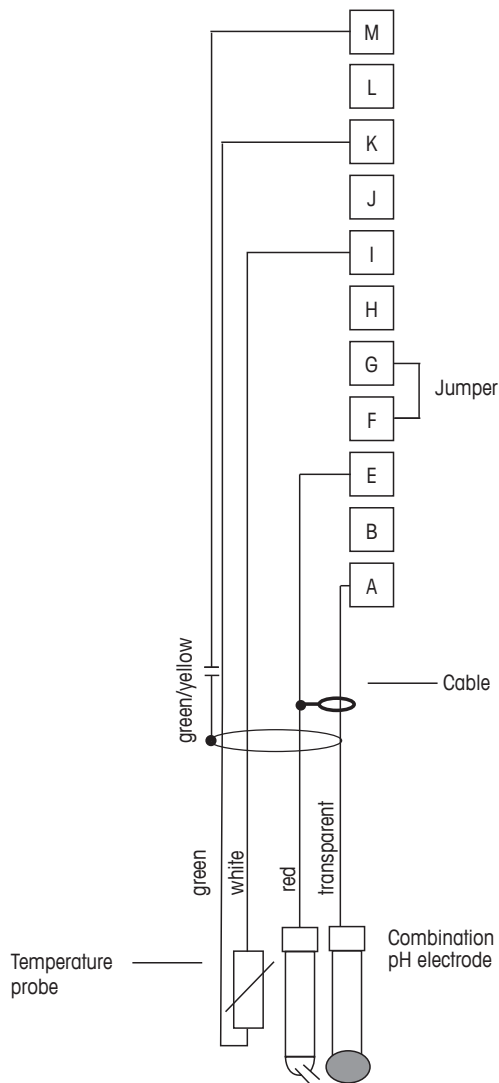


**NOTA:** las longitudes de cable > 20 m pueden deteriorar la respuesta durante la medición de pH. Asegúrese de seguir el manual de instrucciones del sensor.

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

### 4.8.2.1 Ejemplo 1

Medición de pH sin solución a tierra



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

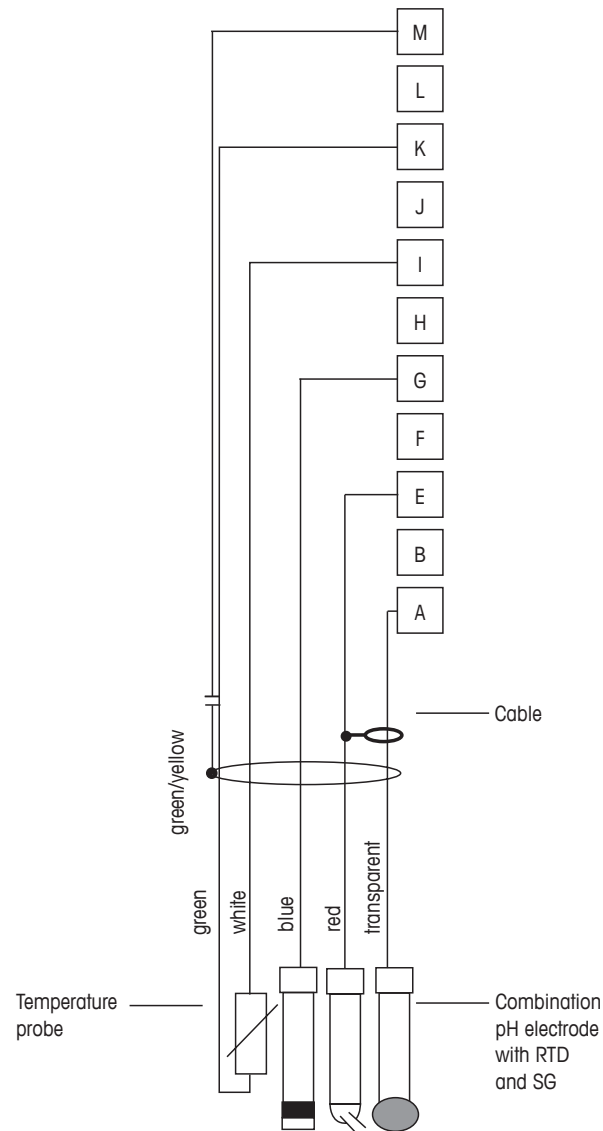
Los colores de los cables son válidos solo para la conexión con el cable VP; el azul y el gris no se conectan.

- A: Vidrio
- E: Referencia
- I: RTD ref/GND
- K: RTD
- M: Protección / GND



### 4.8.2.2 Ejemplo 2

Medición de pH con solución a tierra

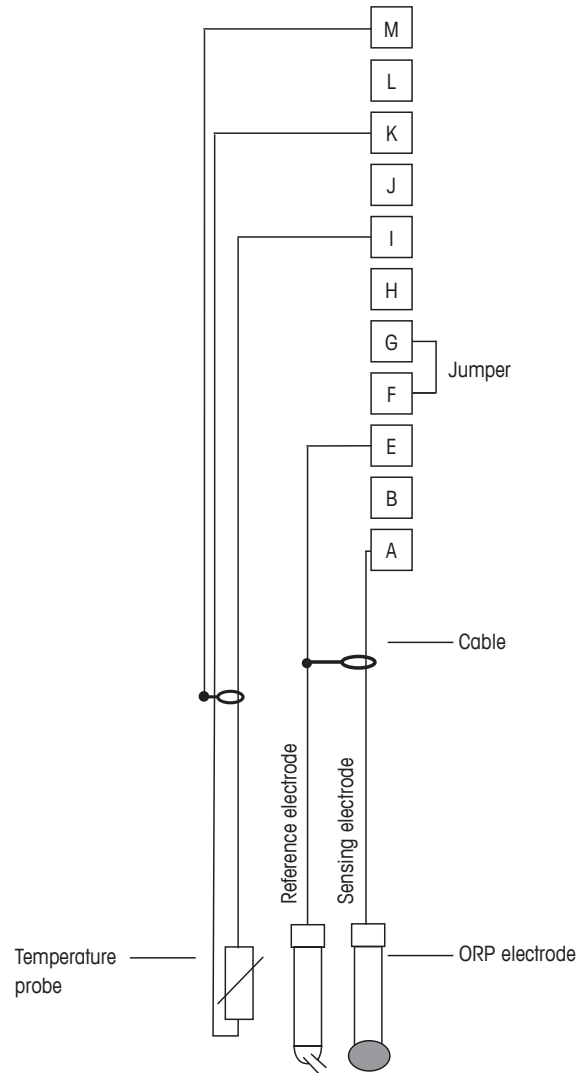


**NOTA:** los colores de los cables son válidos solo para la conexión con el cable VP; el gris no se conecta.

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

### 4.8.2.3 Ejemplo 3

Medición ORP (temperatura opcional)

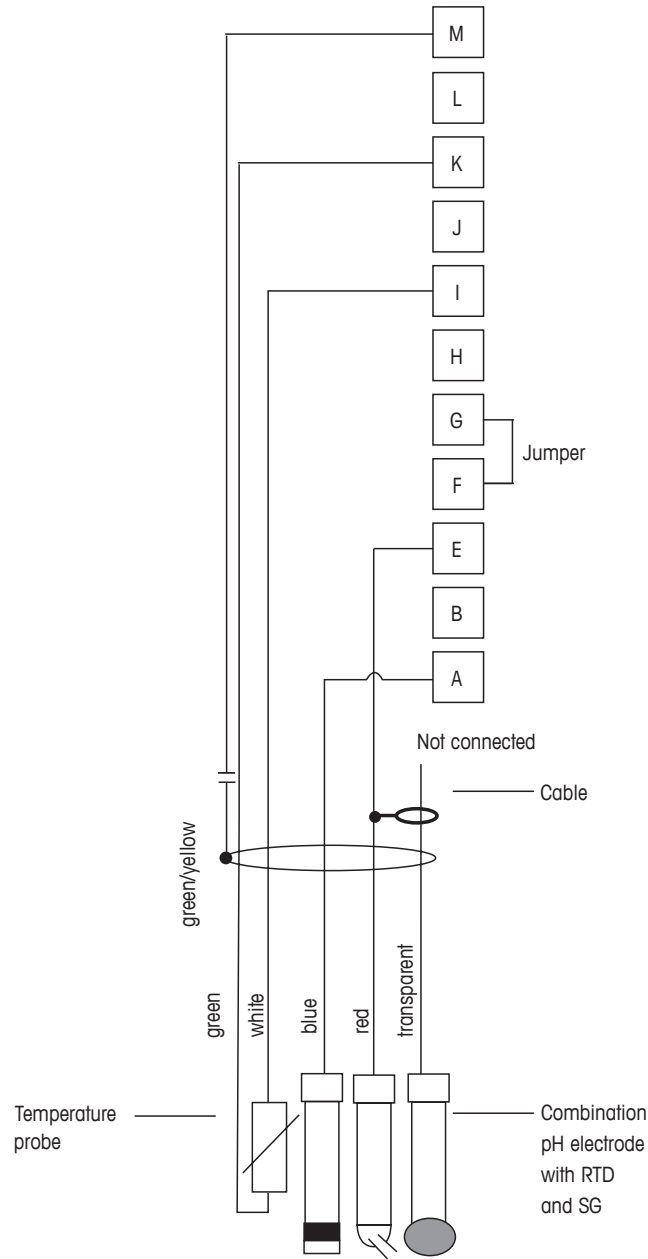


**NOTA:** Puente en terminales G y F

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

### 4.8.2.4 Ejemplo 4

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



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

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

## **5 Puesta en marcha y parada del transmisor**

### **5.1 Puesta en marcha del transmisor**



Tras conectar el transmisor al circuito de alimentación, estará activo en cuanto se active el circuito.

### **5.2 Parada del transmisor**

En primer lugar, desconecte la unidad de la fuente de alimentación principal y, a continuación, desconecte el resto de conexiones eléctricas. Desmunte 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 Instalación rápida

(RUTA: Menu / Quick Setup)

Seleccione «Instalación Rápida» 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 del transmisor M400» que se adjunta en la caja.



**NOTA:** no utilice el menú «Instalación Rápida» después de la configuración del transmisor, ya que algunos parámetros, como la configuración de salidas analógicas, 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 con un solo toque.



**NOTA:** Durante la calibración en el canal A, una «H» (de hold, «pausa») que parpadea en la esquina superior izquierda de la pantalla indica que se está realizando una calibración durante un estado de pausa. (Es necesario activar «Hold Salidas»). Consulte también el apartado 3.2.8 «Pantalla».

### 7.1 Acceso al 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:

Sensor analógico	Tarea de calibración
Conductividad	Conductividad, resistividad, temperatura, editar, verificar
pH	pH, mV, temperatura, editar pH, editar mV, verificar

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

Sensor ISM	Tarea de calibración
pH	pH, ORP, verificar

## 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 «Pulse [ENTER]». Pulse [ENTER] para regresar al modo de medición.

### **Sensores analógicos**

Adjust (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.

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

Abort (Anular): los valores de calibración se cancelan.

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

Adjust (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.

Calibrate (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.

Abort (Anular): los valores de calibración se cancelan.

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

Esta característica permite realizar una calibración de un punto, de dos puntos o del proceso para el sensor de conductividad o resistividad para sensores de cuatro 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 del sensor de conductividad como se describe en el apartado 7.1 «Acceso al 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 los modos de compensación «Estándar», «Lin25°C», «Lin20°C» y «Nat H2O».

- Compensación estándar: 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.
- Compensación «Lin25°C»: ajusta la lectura según un factor expresado como «% por °C» (desviación desde 25 °C). El factor puede modificarse.
- Compensación «Lin20°C»: ajusta la lectura según un factor expresado como «% por °C» (desviación desde 20 °C). El factor puede modificarse.
- Compensación de Nat H2O: incluye la compensación a 25 °C, según la norma EN27888 para agua natural.

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 «Acceso al modo de calibración» y escoja un modo de compensación (consulte el apartado 7.2 «Calibración de la conductividad en sensores de cuatro electrodos»).

Seleccione la 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 del punto 1, con un punto decimal y las unidades. 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 célula, se visualizan el multiplicador o factor «M» de calibración de pendiente, es decir, la constante de célula, 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 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.2.2 Calibración de sensor de dos puntos

(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 «Acceso al modo de calibración» y escoja un modo de compensación (consulte el apartado 7.2 «Calibración de la conductividad en sensores de cuatro electrodos»).

Seleccione la 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 del punto 1, con un punto decimal y las unidades. 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 célula, se visualizan el multiplicador o factor «M» de calibración de pendiente, es decir, la constante de célula, 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 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 «Acceso al modo de calibración», y escoja un modo de compensación (consulte el apartado 7.2 «Calibración de la conductividad en sensores de cuatro electrodos»).

Seleccione la 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 en curso, la letra del canal, que tiene que ver con la calibración, «A» o «B», parpadeará en la pantalla.

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 7.1.2 «Finalización de la calibración».

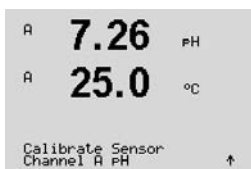
## 7.3 Calibración de pH

Para sensores de pH, el transmisor M400/2XH Tipo 1 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 corresponden con 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 el apartado 8.2.3.3 «Parámetros de pH/ORP» para conocer los modos de configuración y la selección de conjuntos de tampones). Seleccione la tabla de tampones correcta antes de utilizar la calibración automática (consulte el apartado 19 «Tablas de tampones»).

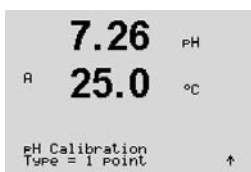


**NOTA:** para los electrodos de pH con doble membrana (pH / pNa) solo está disponible el tampón Na<sup>+</sup> 3.9M (consulte el apartado 19.2.1 «Tampones Mettler-pH/pNa»).

### 7.3.1 Calibración de un punto



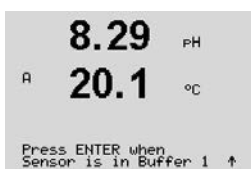
Acceda al modo de calibración del pH como se describe en el apartado 7.1 «Acceso al modo de calibración».



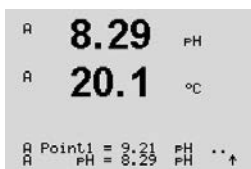
Seleccione la calibración de un punto. Con los sensores de pH, la calibración de un punto siempre se realiza como calibración de desviación.

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

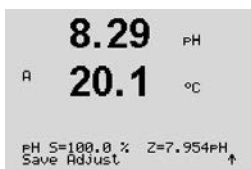
#### 7.3.1.1 Modo automático



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



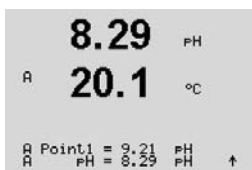
La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido.



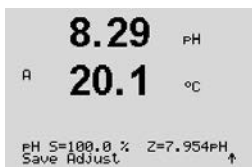
En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia. La pantalla muestra el factor S de calibración de pendiente y el factor Z de calibración de desviación.

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 7.1.2 «Finalización de la calibración».

### 7.3.1.2 Modo manual



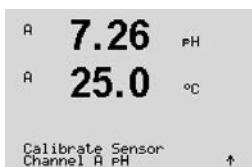
Coloque el electrodo en la solución tampón. La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido. Pulse [ENTER] para continuar.



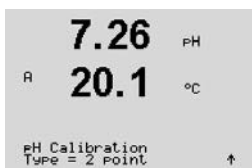
La pantalla muestra ahora el factor S de calibración de pendiente y el factor Z de calibración de desviación.

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 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.3.2 Calibración de dos puntos



Acceda al modo de calibración del pH como se describe en el apartado 7.1 «Acceso al modo de calibración».



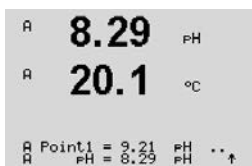
Seleccione la calibración de 2 puntos.

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

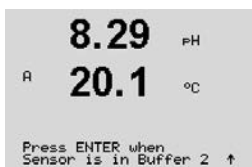
### 7.3.2.1 Modo automático



Coloque el electrodo en la primera solución tampón y, a continuación, pulse la tecla [ENTER].

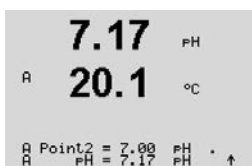


La pantalla muestra el tampón que ha reconocido el transmisor (punto 1) y el valor medido.

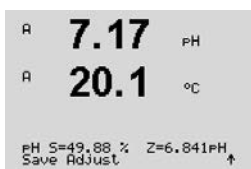


En cuanto se cumplen los criterios de estabilización, la pantalla cambia y le solicita que coloque el electrodo en el segundo tampón.

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



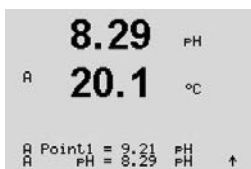
La pantalla muestra el segundo tampón que ha reconocido el transmisor (punto 2) y el valor medido.



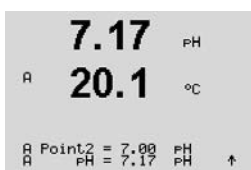
En cuanto se hayan cumplido los criterios de estabilización, la pantalla cambia para mostrar el factor S de calibración de pendiente y el factor Z de calibración de desviación.

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 7.1.2 «Finalización de la calibración».

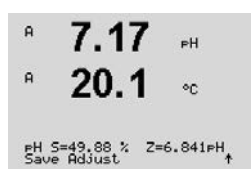
### 7.3.2.2 Modo manual



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



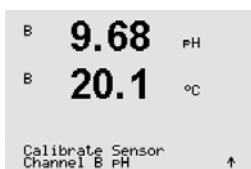
Coloque el transmisor en la segunda solución tampón. La pantalla indicará el tampón que ha reconocido el transmisor (Punto 2) y el valor medido. Pulse [ENTER] para continuar.



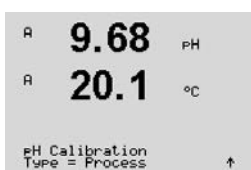
La pantalla muestra el factor S de calibración de pendiente y el factor Z de calibración de desviación.

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 7.1.2 «Finalización de la calibración».

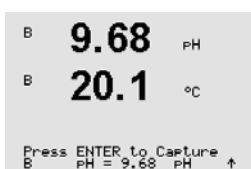
### 7.3.3 Calibración del proceso



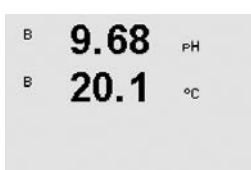
Acceda al modo de calibración del pH como se describe en el apartado 7.1 «Acceso al modo de calibración».



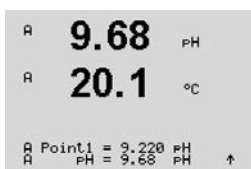
Seleccione la calibración de proceso. Con los sensores de pH, la calibración de proceso siempre se realiza como calibración de desviación.



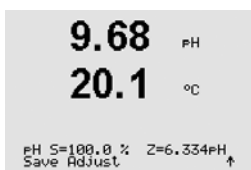
Obtenga una muestra y pulse la tecla [ENTER] de nuevo para guardar el valor de medición actual. «A» o «B» parpadea en la pantalla (en función del canal) y muestra el proceso de calibración en curso.



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



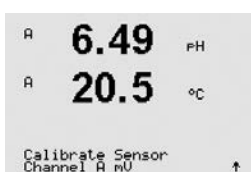
Introduzca el valor de pH de la muestra y, a continuación, pulse la tecla [ENTER] para iniciar el cálculo de los resultados de calibración.



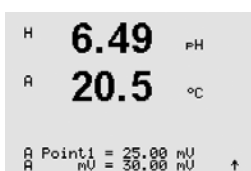
Después de la calibración, se visualizarán el factor S de calibración de pendiente y el factor Z de calibración de desviación.

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 7.1.2 «Finalización de la calibración».

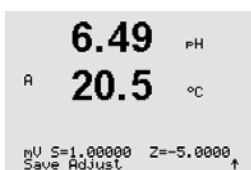
### 7.3.4 Calibración mV (solo para sensores analógicos)



Acceda al modo de calibración de mV como se describe en el apartado 7.1 «Acceso al 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 nuevo factor de calibración de desviación calculado. El factor de calibración de pendiente es siempre 1 y no entra en el cálculo.

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

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

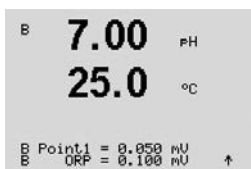
Si se conecta un sensor de pH con solución a tierra y basado en la tecnología ISM al M400, el transmisor ofrece la opción de realizar una calibración de ORP además de una calibración de pH.



**NOTA:** si se selecciona la calibración de ORP (Redox), no se tendrán en cuenta los parámetros definidos para pH (consulte el apartado 8.2.3.3 «Parámetros de pH / ORP», RUTA: Menú/Configurar/Medición/pH).

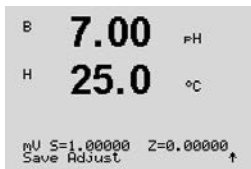


Acceda al modo de calibración de ORP como se describe en el apartado 7.1 «Acceso al modo de calibración».



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

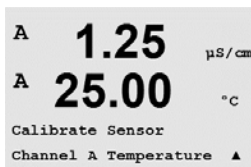
Pulse [ENTER] para continuar.



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

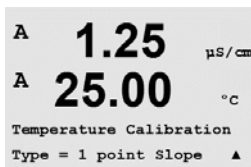
Seleccione Ajustar, Calibrar o Anular para terminar la calibración.  
 Consulte 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.4 Calibración de la temperatura del sensor (solo para sensores analógicos)

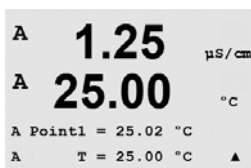


Acceda al modo de calibración del sensor como se describe en el apartado 7.1 «Acceso al modo de calibración» y seleccione la opción «Temperatura».

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



Seleccione la calibración de un punto. Con la calibración de un punto puede seleccionarse «Pendiente» o «Desviación». Seleccione «Pendiente» para recalcular el factor M (multiplicador) de pendiente u «Offset» para recalcular el factor A (sumador) de calibración de desviación.

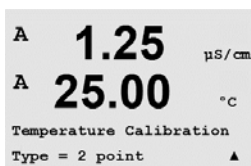


Introduzca el valor para el punto 1 y pulse [ENTER].

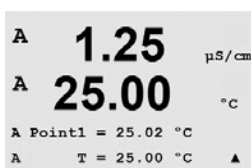


Seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración.  
 Consulte 7.1.2 «Finalización de la calibración».

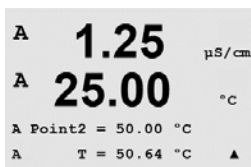
### 7.4.2 Calibración de la temperatura del sensor de dos puntos



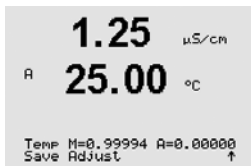
Seleccione «Dos puntos» como tipo de calibración.



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

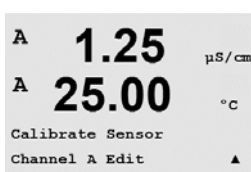


Introduzca el valor para el punto 2 y pulse [ENTER].

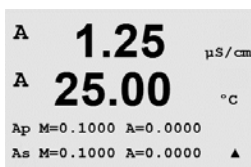


Seleccione Ajustar o Anular para terminar la calibración. Consulte 7.1.2 «Finalización de la calibración».

## 7.5 Edición de las constantes de calibración del sensor (solo para sensores analógicos)

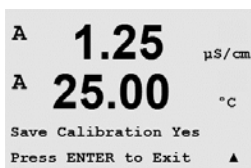


Acceda al modo de calibración como se describe en el apartado 7.1 «Acceso al modo de calibración» y seleccione la opción «Editar», «Editar pH», «Editar mV».



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.

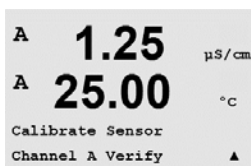


Seleccione «Sí» para guardar los valores de la nueva calibración y en la pantalla se confirmará que esta se realizó correctamente.

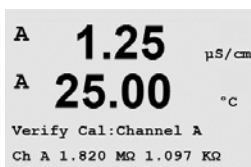


**NOTA:** Cada vez que se conecta un sensor de conductividad analógico nuevo al transmisor M400/2XH Tipo 1, es necesario introducir los datos de calibración exclusivos (constante de célula y desviación) indicados en la etiqueta del sensor.

## 7.6 Verificación del sensor



Acceda al modo de calibración como se describe en el apartado 7.1. «Acceso al 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)



\* Solamente disponible combinado con los sensores ISM.

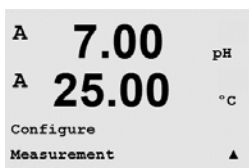
### 8.1 Acceso al modo de configuración



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

### 8.2 Medición

(RUTA: Menu / Configure / Measurement).



Acceda al modo de configuración como se describe en el apartado 8.1 «Acceso al modo de configuración».

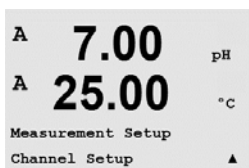
Pulse la tecla [ENTER] para seleccionar este menú. Ahora, pueden seleccionarse los siguientes submenús: Configuración de canales, Fuente de temperatura, pH y Configurar promedio.

#### 8.2.1 Configurar Canal

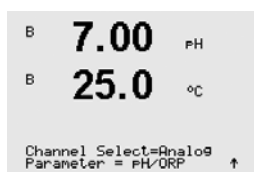
(RUTA: Menu / Configure / Measurement / Channel Setup).

Pulse la tecla [ENTER] para seleccionar el menú «Configurar 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].

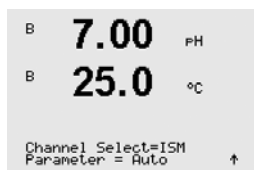
Los tipos de mediciones disponibles son (según el tipo de transmisor):

Parámetro de medición	Descripción	Transmisor
		<b>M400/2XH Tipo 1</b>
pH/ORP	InPro 2xxx	•
	InPro 31xx	–
	InPro 32xx	•*
	InPro xxx3	–
	InPro 33xx	–
	InPro 4xxx	•
Cond (2)	Conductividad de dos electrodos	–
Cond (4)	Conductividad de cuatro electrodos	•

\* Excluir InPro3253i

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 según un parámetro de medición determinado (por ejemplo, «pH») en función del tipo de transmisor del que disponga.

Parámetro de medición	Descripción	Transmisor
		<b>M400/2XH Tipo 1</b>
pH/ORP	InPro 2xxxi	•
	InPro 31xxi	–
	InPro 32xxi	•*
	InPro xxx3i	–
	InPro 42xxi	•
	InPro X1 XLS/XPS	•
pH/pNa	InPro 48xxi	•
Cond (4)	InPro 7100i	–

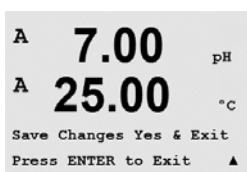
\* Excluir InPro3253i

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.



**NOTA:** además de los valores de medición, los valores ISM de DLI, TTM y ACT también pueden asignarse a las diferentes líneas y conectarse a las salidas analógicas (consulte el apartado 8.3 «Salidas analógicas») o puntos de referencia (consulte el apartado 8.4 «Puntos de referencia»).

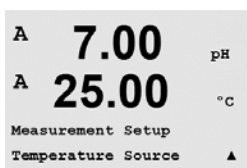
### 8.2.1.3 Guardar los cambios de la configuración de canal



Después del procedimiento de configuración del canal descrito en el apartado 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).



Acceda al modo de medición tal y como se describe en el apartado 8.2. «Medición». Seleccione «Fuente de temperatura» con ayuda de la tecla ▲ o ▼ y pulse [ENTER].



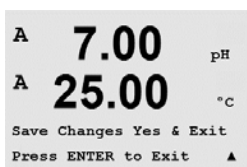
Pueden seleccionarse las opciones siguientes:

- Auto: el transmisor reconoce automáticamente la fuente de temperatura.
- Usar NTC22K: se tomará la entrada del sensor acoplado.
- Usar Pt1000: se tomará la entrada de temperatura del sensor acoplado.
- Usar 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

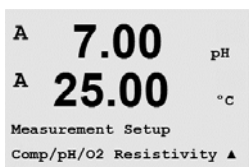
(RUTA: Menu/Configure/Measurement/pH)

Pueden ajustarse parámetros de medición y calibración adicionales para cada parámetro (conductividad, pH).



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

Acceda al modo de configuración como se describe en el apartado 8.1 «Acceso al modo de configuración» y seleccione el menú «Medición» (consulte el apartado 8.2 «Medición»).



En función del sensor conectado, el menú puede seleccionarse con la tecla A 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

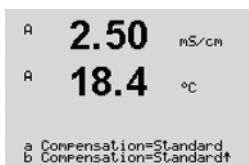
Si durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Configuración del canal») se selecciona el parámetro conductividad, es posible seleccionar el modo de compensación de temperatura. La compensación de la temperatura debe corresponderse con las características de la aplicación. El transmisor 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 «Cal/Compensación» se tendrá en cuenta para las muestras o los tampones (consulte también el apartado 7.2 «Calibración de la conductividad en sensores de cuatro electrodos»).

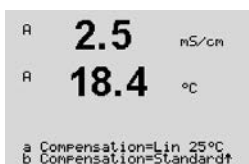
Seleccione el menú «Resistividad» que aparecerá para realizar estos ajustes. (Consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»).

Aparecen en la pantalla las dos primeras líneas de medición. Este capítulo describe el procedimiento para la primera línea de medición. La tecla ► permite seleccionar 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 «Estándar», «Lin25°C» y «Lin20°C».

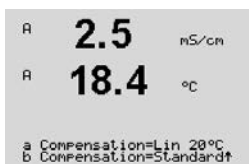


La compensación estándar incluye la compensación de efectos de alta pureza no lineales, así como de impurezas de sal neutra convencionales, y cumple con los estándares ASTM D1125 y D5391.



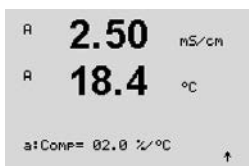
La compensación «Lin25°C» ajusta la lectura según un factor expresado como «% por °C» (desviación desde 25 °C). Solo se debe utilizar si la solución tiene un coeficiente de temperatura lineal bien caracterizado.

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



La compensación «Lin20°C» ajusta la lectura según un 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 2,0 %/°C.



Si se selecciona el modo de compensación «Lin25°C» o «Lin20°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 durante la configuración del canal (consulte el apartado 8.2.1 «Configuración del canal») se selecciona el parámetro conductividad, se podrá definir una tabla de concentraciones.

Para determinar las soluciones específicas de los clientes, se pueden editar hasta 9 valores de concentración en una matriz junto con hasta 9 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.

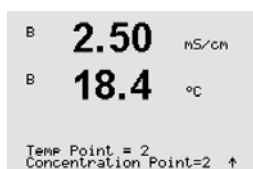
Si en los ajustes se debe seleccionar y visualizar el menú «Tabla de concentraciones», consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros».



Defina la unidad **deseada**.

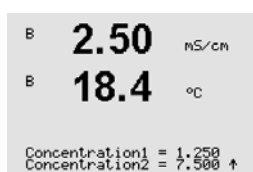
Pulse [ENTER].

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



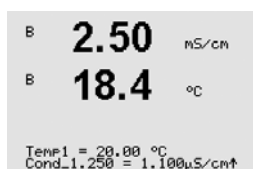
Introduzca la cantidad de puntos de temperatura deseados («**Temp Point**») y los puntos de concentración («**Concentration Points**»).

Pulse [ENTER].



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

Pulse [ENTER].



Introduzca el valor de la 1.ª 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 del mismo modo el valor del 2.º punto de temperatura (**Temp2**) y el valor de la conductividad que pertenece a la segunda temperatura de la primera concentración. 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 la «Concentration1» a la «Concentration2», a la «Concentration3», etc.

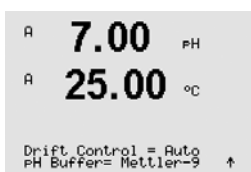


**NOTA:** los valores de conductividad que están a las diferentes temperaturas tienen que aumentar o disminuir de Concentration1 a Concentration2 a Concentration3, etc. No se permite la máxima o la mínima. Si los valores de conductividad que están a la Temp1 están aumentando con las diferentes concentraciones, 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 «Configurar 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 deriva, reconocimiento de tampón, STC, IP, temperatura de calibración fija, así como las unidades mostradas para la pendiente y el punto cero.

Para realizar estas modificaciones o introducir estos ajustes, se debe seleccionar el menú «pH» para su visualización (consulte el apartado 8.2.3 «Ajustes relacionados con los parámetros»).



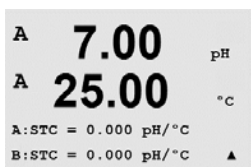
Seleccione el **Control de Drift** de la calibración como «Auto» (deben cumplirse los criterios de tiempo y deriva) o «Manual» (el usuario puede decidir si una señal tiene la estabilidad suficiente para finalizar la calibración), así como la tabla de tampones correspondiente para el reconocimiento automático del tampón. Si la tasa de deriva 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 deriva no se cumplen en 300 segundos, la calibración expira y aparece el mensaje «Calibración no ejecutada. ENTER para salir».

Pulse [ENTER].

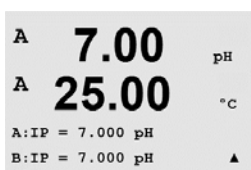
Para el **reconocimiento automático de tampones** durante la calibración, seleccione el conjunto de soluciones tampón que se utilizará: Mettler-9, Mettler-10, NIST Tech, NIST Std = JIS Std, HACH, CIBA, MERCK, WTW, JIS Z 8802 o ninguno. Consulte el apartado 19 «Tablas de tampones» para obtener más información 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<sup>+</sup> 3.9M (consulte el apartado 19.2.1 «Tampones Mettler-pH/pNa»).



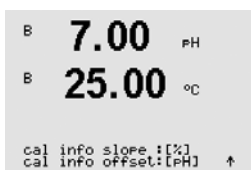
**FACT** es el coeficiente de temperatura de la solución en las unidades de pH/°C referenciadas a 25 °C (valor predeterminado = 0,000 para la mayoría de las aplicaciones). Para agua pura, debe utilizarse un ajuste de 0,016 pH/°C. Para muestras de centrales eléctricas de baja conductividad cercanas a 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 las 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].



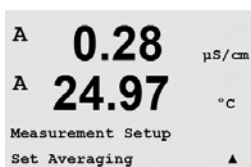
Pueden seleccionarse las unidades para la pendiente y el punto cero que se mostrarán en la pantalla. El ajuste predeterminado para la unidad de la pendiente es [%] y puede cambiarse a [pH/mV]. Para el punto cero, el ajuste predeterminado de la unidad es [pH] y puede cambiarse a [mV]. Utilice la tecla ► para acceder 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.

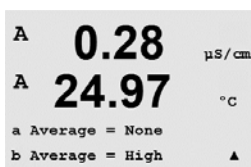
## 8.2.4 Ajuste promedio

Acceda al modo de configuración como se describe en el apartado 8.1 «Acceso al modo de configuración» y seleccione el menú de medición (consulte el apartado 8.2 «Medición»).

Seleccione el menú «Ajuste Promedio» con ayuda de la tecla ▲ o ▼. Pulse [ENTER].

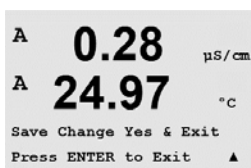


Ahora puede seleccionarse el método de promedio (filtro de ruido) para cada línea de medición. Las opciones son Especial (Predeterminado), Ninguno, Bajo, Medio y Alto:



Ninguno = sin promedio ni filtrado  
 Bajo = equivalente a un promedio móvil de 3 puntos  
 Medio = equivalente a un promedio móvil de 6 puntos  
 Alto = equivalente a un promedio móvil de 10 puntos  
 Especial = promedio que depende del cambio de señal (normalmente promedio alto, aunque también promedio bajo para grandes cambios 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 Salidas analógicas

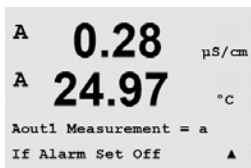
(RUTA: Menu / Configure / Analog Outputs).

Acceda al modo de configuración como se describe en el apartado 8.1. «Acceso al modo de configuración» y navegue hasta el menú «Salidas de corriente» con ayuda de la tecla ▲ o ▼.

Pulse la tecla [ENTER] para seleccionar este menú, lo que le permitirá configurar las 4 salidas analógicas.



Una vez seleccionadas las salidas analógicas, utilice las teclas ◀ y ▶ para navegar por los parámetros ajustables. Una vez seleccionado un parámetro, sus ajustes pueden seleccionarse según la siguiente tabla:



Cuando se selecciona un valor de alarma (consulte el apartado 8.5.1 «Alarma» RUTA: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm), la salida analógica adoptará este valor si se produce cualquiera de estas situaciones de alarma.

A través del parámetro «SalA1 Medicion = a», a la salida analógica 1 se le asigna el valor de medición «a». Con el parámetro «SalA2 Medicion = b», a la salida analógica 2 se le asigna el valor de medición «b».

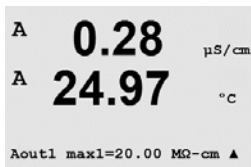
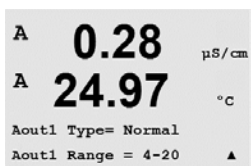


**NOTA:** además de los valores de medición, los valores ISM de DLI, TTM y ACT también pueden conectarse a las salidas analógicas si se han asignado a la línea correspondiente en la pantalla (consulte el apartado 8.2.1.2 «Sensor ISM»).

A través del parámetro «Si hay alarma», la corriente se configura a 3,6 mA o 22,0 mA (valor predeterminado) en caso de alarma.

El parámetro «SalAx tipo» es «Normal». El parámetro «SalAx rango» es «4–20 mA».

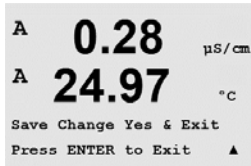
Introduzca el valor mínimo y el máximo de «SalAn».



Si se seleccionó «Auto-Rango», puede configurarse el valor «SalAn max1». «SalAn max1» es el valor máximo del primer intervalo en intervalo automático. El valor máximo para el segundo intervalo automático se ajustó en el menú anterior. Si se seleccionó «Log» como intervalo, también se solicitará el número de décadas, como «SalA1 # de décadas = 2».



El valor del modo «Hold» puede ajustarse para que conserve el último valor o como un valor fijo.

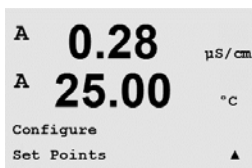


Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Si selecciona «No», se borrarán los valores introducidos y regresará a la pantalla de medición; si selecciona «Sí», se guardarán los cambios realizados.



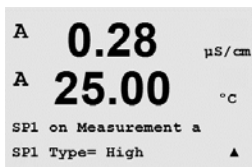
## 8.4 Puntos de referencia

(RUTA: Menu / Configure / Set Points).



Acceda al modo de configuración como se describe en el apartado 8.1. «Acceso al modo de configuración» y navegue hasta el menú «Puntos de referencia» con ayuda de la tecla ▲ o ▼.

Pulse la tecla [ENTER] para seleccionar este menú.



Pueden configurarse hasta 6 puntos de referencia en cualquiera de las mediciones (desde «a» hasta «d»). Los puntos de referencia posibles son Apagado, Alto, Bajo, Fuera (<->) y Entre (>-<).

Un punto de referencia «Fuera» provocará una situación de alarma siempre que la medición supera su límite superior o inferior. Un punto de referencia «Entre» hará que se produzca una situación de alarma cada vez que la medición está entre sus límites alto y bajo.

Introduzca los valores deseados para el punto de referencia y pulse [ENTER].

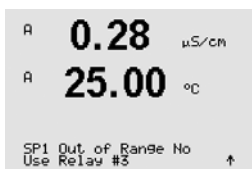


**NOTA:** además de los valores de medición, los valores ISM de DLI, TTM y ACT también pueden conectarse a los puntos de referencia si se han asignado a la línea correspondiente en la pantalla. (consulte el apartado 8.2.1.2 «Sensor ISM»).



Según el tipo de punto de referencia definido, esta pantalla ofrece la opción de ajustar los valores de los puntos de referencia.

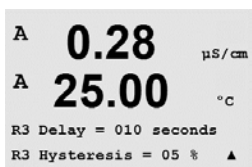
Pulse [ENTER] para continuar.



Fuera del rango

Una vez ajustado, el OC seleccionado se activará si se detecta una situación de fuera del intervalo del sensor en el canal de entrada asignado. Seleccione el punto de referencia y «Sí» o «No». Seleccione el OC deseado que se activará cuando se alcance la situación de alarma del punto de referencia.

Pulse [ENTER].



Retraso

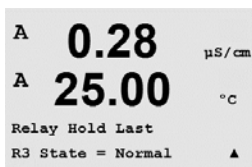
Introduzca el tiempo de retardo en segundos. Un retardo requiere que el punto de referencia se exceda de forma continua durante el tiempo especificado antes de activar el OC. Si la situación desaparece antes de que finalice el período de retardo, el OC no se activará.

Histéresis

Introduzca el valor de histéresis. Un valor de histéresis requiere que la medición regrese al valor del punto de referencia en una histéresis especificada antes de que se desactive el OC.

Para un punto de referencia alto, la medición debe disminuir más de la histéresis indicada por debajo del valor del punto de referencia antes de que se desactive el OC. Con un punto de referencia bajo, la medición debe aumentar al menos esta histéresis por encima del valor del punto de referencia antes de que se desactive el OC. Por ejemplo, con un punto de referencia alto de 100 y una histéresis de 10, cuando se supere este valor, la medición deberá descender por debajo de 90 antes de que se desactive el OC.

Pulse [ENTER].



### Hold

Introduzca el estado de pausa del OC: «Último», «Encendido» o «Apagado». Este es el estado en el que entrará el OC durante una pausa.

### Estado

Los contactos del OC están en estado normal hasta que se supere el punto de referencia asociado; en ese momento, se activará el OC y cambiará el estado de contacto.

Seleccione «Invertido» para invertir el estado de funcionamiento normal del OC (es decir, el estado habitual de alta tensión está en baja tensión hasta que se supere el punto de referencia). El funcionamiento invertido del OC actúa en ambos sentidos. Pueden configurarse todos los OC.

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.

## 8.5 Alarma/Limpieza

(RUTA: Menu / Configure / Alarm / Clean).

Acceda al modo de configuración como se describe en el apartado 8.1 «Acceso al modo de configuración».

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



### 8.5.1 Alarma

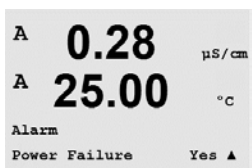
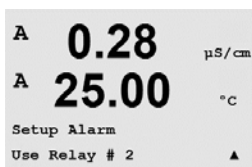
Para seleccionar la opción «Configuración alarma», pulse la tecla ▲ o ▼ de modo que la opción «Alarma» empiece a parpadear.

Utilice las teclas ◀ y ▶ para navegar hasta la opción «Use OC #». Utilice la tecla ▲ o ▼ para seleccionar el OC que desee utilizar para la alarma y pulse [ENTER].

Uno de los siguientes acontecimientos puede activar la alarma:

1. Falla alimentación
2. Falla software
3. Diagnósticos Rg: resistencia de la membrana de vidrio para la medición de pH (solo para sensores de pH y el diagnóstico Rg pH/pNa detecta vidrios de membrana pH y pNa)
4. Diagnósticos Rr: resistencia de referencia del pH (solo para sensores de pH/pNa)
5. Célula Cond Abierta (solo para sensores 4-e analógicos)
6. Célula Cond reducida (solo para sensores 4-e analógicos)
7. Canal B desconectado (solo para sensores ISM)

Si se configura alguno de estos criterios como «Sí» y se produce una situación de alarma, aparecerá en pantalla el símbolo ⚠ parpadeando, se registrará un mensaje de alarma (consulte también el apartado «Mensajes»; RUTA: Info/Messages) y se activará el OC seleccionado. La salida actual también puede indicar una alarma si se ha establecido como parámetro (consulte el apartado 8.3 «Salidas analógicas»; RUTA: Menu/Configure/Analog Outputs).



Las situaciones de alarma son las siguientes:

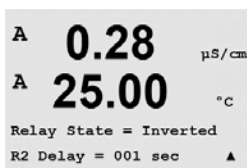
1. Hay un fallo de alimentación o un reinicio de la misma.
2. El programa de control del software realiza un reset.
3. Rg está fuera de tolerancia: por ejemplo, el electrodo de medición está roto (solo para pH, pH/pNa, el diagnóstico Rg detecta vidrios de membrana pH y pNa)

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. El sensor de conductividad está en el aire (por ejemplo, en un tubo vacío) (solo en sensores de conductividad ISM).
9. 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 «Diagnósticos Rg» y/o «Diagnósticos Rr» en «No». Después puede borrarse el mensaje y el indicador de alarma se desactivará, aunque Rg o Rr esté fuera de tolerancia.



Cada uno de los OC de alarma puede ajustarse en un estado «Normal» o «Invertido». También puede ajustarse un retardo para la activación. Si desea obtener más información, consulte el apartado 8.4 «Puntos de referencia».

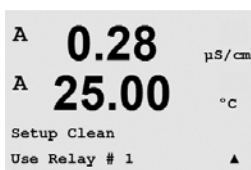
Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.



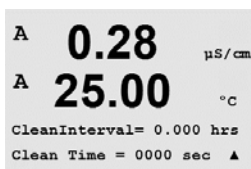
**Nota:** tenga en cuenta que hay otras alarmas que se pueden indicar en pantalla. Consulte el apartado 14 «Resolución de problemas» para conocer las diferentes advertencias y alarmas.

## 8.5.2 Limpieza

Ajuste el OC que desee utilizar para el ciclo de limpieza.

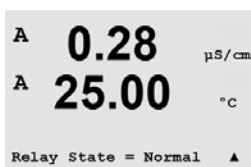


El valor predeterminado es OC 1.



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 configurarse entre 0 y 9999 segundos, y debe ser inferior al intervalo de limpieza.

Seleccione el estado de OC que desee: «Normal» o «Invertido».



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.

## 8.6 Configuración de ISM (disponible para sensores de pH ISM)

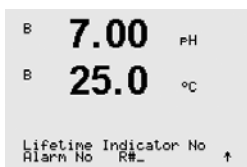
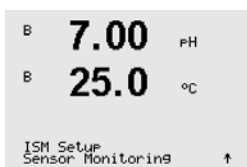
(RUTA: Menu / Configure / ISM Setup).

Acceda al modo de configuración tal y como se describe en el apartado 8.1. «Acceso al modo de configuración» y navegue hasta el menú «Configuración ISM» con ayuda de la tecla ▲ o ▼. Pulse [ENTER].

### 8.6.1 Monitorizar sensor

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

Las opciones de «Monitorizar sensor» pueden activarse o desactivarse y puede asignarse cualquier alarma a un OC de salida determinado. Son posibles las siguientes opciones:



**Indicador del tiempo de vida útil:** la indicación dinámica del tiempo de vida útil permite realizar una estimación acerca del momento en el que el electrodo de pH alcanzará el final de su vida útil, tomando como base el estrés real al 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 tiempo vida	SÍ/NO		
Alarma	SÍ/NO	R#	elegir OC

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

- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| Parámetros dinámicos:      | Parámetros estáticos:        |
| – Temperatura              | – Historial de calibraciones |
| – Valor de pH              | – Cero y pendiente           |
| – Impedancia del vidrio    |                              |
| – Impedancia de referencia |                              |

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

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).

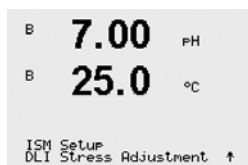
Si el indicador del tiempo de vida útil está activo, en el modo de medición, el valor se mostrará automáticamente en la línea 3 de la pantalla.

Pulse [ENTER].

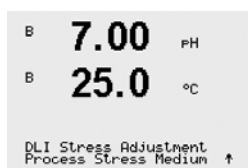


### 8.6.3 Ajuste de estrés de la DLI (solo para sensores ISM de pH)

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.



Navegue hasta el menú «DLI Stress Adjustment» con ayuda de 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».

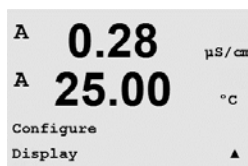
Medio: Valor predeterminado, equivalente a los valores de la DLI, TTM y ACT basados en versiones de firmware anteriores del transmisor.

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.

## 8.7 Pantalla

(RUTA: Menu / Configure / Display).



Acceda al modo de configuración como se describe en el apartado 8.1 «Acceso al modo de configuración».

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

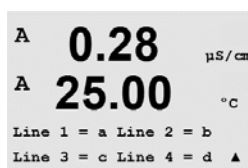
### 8.7.1 Medición

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 / Channel Setup.



Seleccione el modo «Mostrar Errores». Si se ajusta en «Sí», cuando se emita una alarma, aparecerá el mensaje «Falla – Pulse ENTER» en la línea 4 en el modo de medición normal.

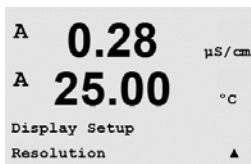


Pulse la tecla [ENTER] de nuevo para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione «Sí» para que los valores introducidos pasen a ser los valores actuales.

## 8.7.2 Resolución

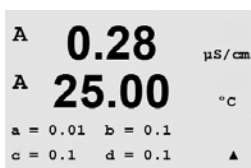
Este menú permite configurar la resolución de todos los valores visualizados.

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



Los ajustes posibles son 1; 0,1; 0,01; 0,001 o «Auto».

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

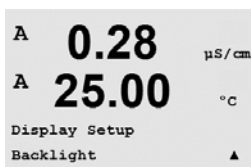


## 8.7.3 Backlight

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

Los ajustes posibles son «Sí», «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?».



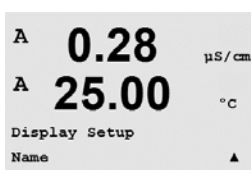
## 8.7.4 Nombre

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).

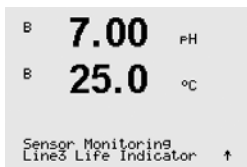
Si se introduce un nombre en la línea 3 y/o 4, podrá seguir visualizándose una medición en la misma línea.

Utilice las teclas ◀ y ▶ para navegar por los dígitos que se desean modificar. Utilice las teclas ▲ y ▼ para modificar 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.



### 8.7.5 Monitorizar sensor ISM (disponible cuando el sensor ISM está conectado)



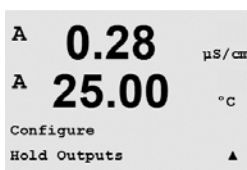
La monitorización del sensor le permite visualizar los detalles de supervisión de los sensores en la línea 3 y 4 de la pantalla. Son posibles las siguientes opciones:

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

### 8.8 Hold salidas de corriente

(RUTA: Menu / Configure / Hold Outputs).



Acceda al modo de configuración como se describe en el apartado 8.1 «Acceso al 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 salida analógica, el OC de salida y la salida USB estarán 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:

Salidas en Hold?    Sí/No

La función «**DigitalIn**» se aplica en todo momento. En cuanto se activa una señal en la entrada digital, el transmisor entra en modo de pausa y los valores de la salida analógica y el OC de salida entrarán en estado de pausa.

DigitalIn1 / 2    Estado = off / bajo / alto

**NOTA:** «DigitalIn1» se emplea para pausar el canal A (sensor convencional).  
«DigitalIn2» se emplea para pausar el canal B (sensor ISM).

Posibles estados de pausa:

OC de salida:            Activado / desactivado            (Configuración / Set point)

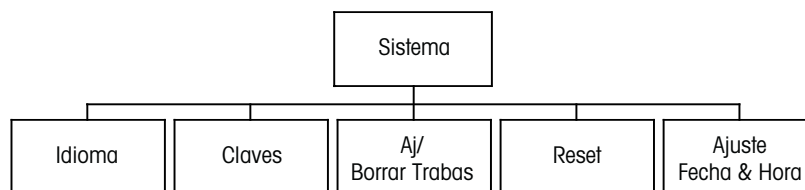
Salida analógica:      Último / Fijo                            (Configuración / Salida analógica)





## 9 Sistema

(RUTA: Menu / System)

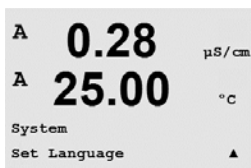


En el modo de medición, pulse la tecla ◀. Pulse la tecla ▼ o ▲ para navegar hasta el menú «Sistema» y pulse [ENTER].

### 9.1 Idioma

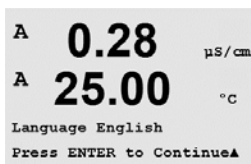
(RUTA: Menu / System / Set Language)

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?».

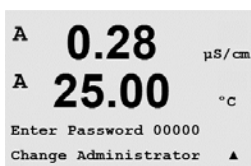
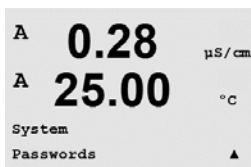


### 9.2 Claves

(RUTA: Menu / System / Passwords)

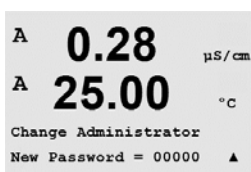
Este menú permite la configuración de las claves del operario y el administrador, así como el ajuste de una lista de menús permitidos para el operario. El administrador tiene derechos de acceso a todos los menús. Todas las claves predeterminadas para los transmisores nuevos son «00000».

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

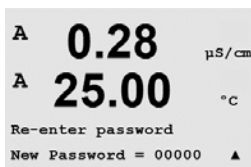


## 9.2.1 Cambio de claves

Consulte el apartado 9.3 para saber cómo acceder al menú «Claves». Seleccione «Cambiar Administrador» o «Cambiar Operador» e introduzca la nueva clave.

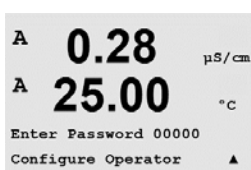


Pulse la tecla [ENTER] y confirme la nueva clave. Pulse nuevamente la tecla [ENTER] para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?».

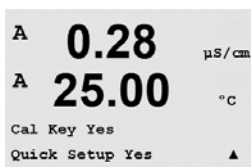


## 9.2.2 Configuración del acceso a menús para el operador

Consulte el apartado 9.3 para saber cómo acceder al 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», «Configuración Rápida», «Configuración», «Sistema», «Control PID» y «Servicio».



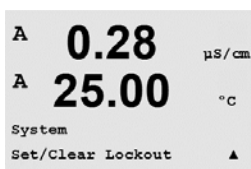
Elija «Sí» o «No» para permitir / denegar el acceso a los menús anteriores y pulse [ENTER] para avanzar a los siguientes elementos. Pulse la tecla [ENTER] después de ajustar todos los menús para abrir el cuadro de diálogo «Grabar cambios?». Seleccione «No» para desechar los valores introducidos y seleccione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



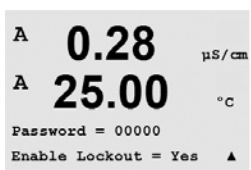
## 9.3 Hab/Deshab. Bloqueo

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

Este menú habilita/deshabilita la función de bloqueo del transmisor. Si la función de bloqueo está activada, se le pedirá una clave al usuario antes de que pueda acceder a los menús.



El menú de bloqueo está protegido: introduzca la clave del administrador o del operador y seleccione «Sí» para activar la función de bloqueo 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.

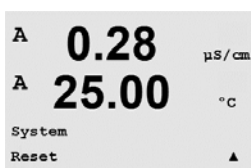


## 9.4 Reinicio

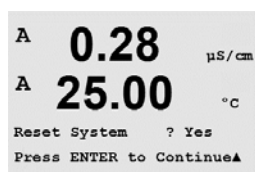
(RUTA: Menu / System / Reset)

Este menú permite acceder a las siguientes opciones:

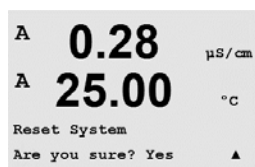
«Reset del Sistema», «Reset Cal Transmisor» y «Reset Cal Salida An».



### 9.4.1 Reiniciar sistema

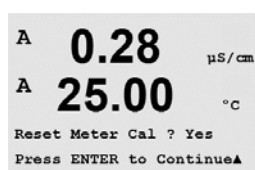


Este menú permite reiniciar el medidor con los valores predeterminados de fábrica (puntos de referencia desactivados, salidas analógicas desactivadas, etc.). La calibración del transmisor y de la salida analógica no se verá afectada.

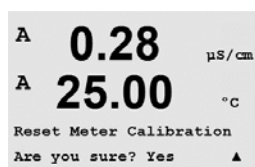


Pulse la tecla [ENTER] después de la selección para abrir la pantalla de confirmación. Si selecciona «No», regresará al modo de medición sin cambios. Si selecciona «Sí», se reiniciará del transmisor.

### 9.4.2 Reiniciar la calibración del medidor

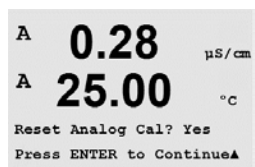


Este menú permite reiniciar los factores de calibración del medidor con los últimos valores de calibración de fábrica.

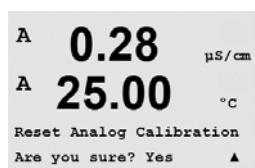


Pulse la tecla [ENTER] después de la selección para abrir la pantalla de confirmación. Si selecciona «No», regresará al modo de medición sin cambios. Si selecciona «Sí», se efectuará el reset de los factores de calibración del transmisor.

### 9.4.3 Reiniciar la calibración analógica

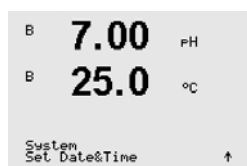


Este menú permite reiniciar los factores de calibración de la salida analógica con los últimos valores de calibración de fábrica.



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 la calibración de la salida analógica.

## 9.5 Ajuste Fecha&Hora



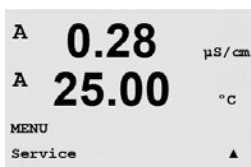
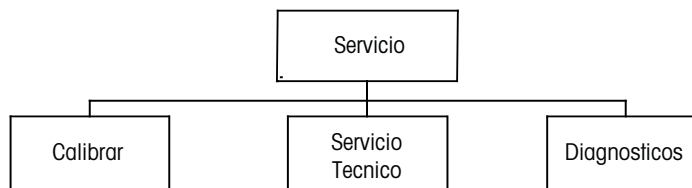
Introduzca la fecha y la hora actuales. Son posibles las siguientes opciones:  
Esta función se activa automáticamente cada vez que se enciende el dispositivo.

Fecha (AA-MM-DD):

Hora (HH:MM:SS):

## 10 Servicio

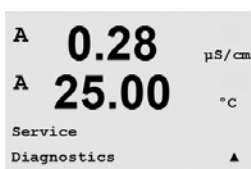
(RUTA: Menu / Service)



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.

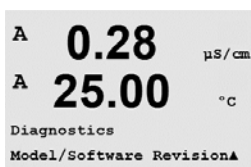
### 10.1 Diagnósticos

(RUTA: Menu / Service / Diagnostics)

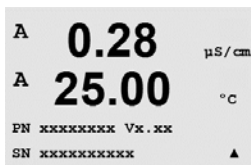


Este menú es una herramienta valiosa para la resolución de problemas y ofrece una función de diagnóstico para los siguientes elementos: «Modelo/rev del software», «Entrada digital», «Pantalla», «Teclado», «Memoria», «Ajuste de OC», «Leer OC», «Config Sal Analógica» y «Leer Sal Analógica».

#### 10.1.1 Modelo/Rev del Software

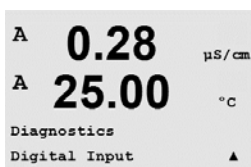


Una información esencial para cualquier llamada relacionada con el mantenimiento es el número de revisión de software y el modelo. Este menú muestra la referencia, el modelo y el número de serie del transmisor. Con ayuda de la tecla ▼, es posible navegar hacia delante en este menú para obtener información 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).

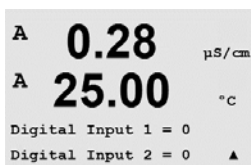


Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

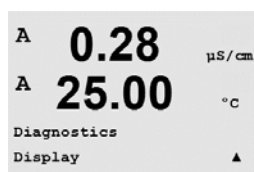
#### 10.1.2 Entrada digital



El menú «Entrada digital» muestra el estado de las entradas digitales. Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

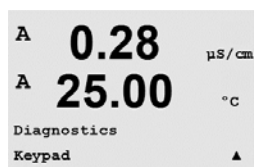


### 10.1.3 Pantalla

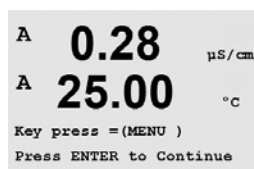


Todos los píxeles de la pantalla se encenderán durante 15 segundos para permitir la solución de problemas de la pantalla. Tras 15 segundos, el transmisor regresará al modo de medición normal, o puede pulsar [ENTER] para salir antes.

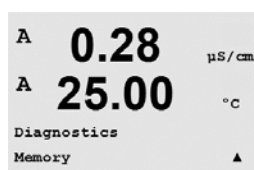
### 10.1.4 Teclado



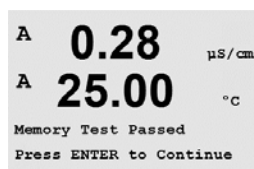
Para el diagnóstico del teclado, la pantalla indicará qué tecla se debe pulsar. Al pulsar [ENTER], el transmisor regresará al modo de medición normal.



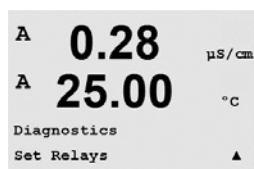
### 10.1.5 Memoria



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.

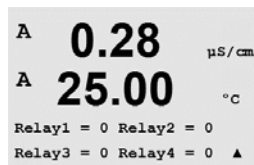


### 10.1.6 Ajuste de OC



El menú de diagnóstico «Ajuste de OC» permite abrir y cerrar todos los OC manualmente. Para acceder a los OC y 6, pulse [ENTER].

0 = abertura de OC  
1 = cierre de OC



Pulse [ENTER] para regresar al modo de medición.

### 10.1.7 Leer OC

```

A 0.28 µS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Read Relays ▲
  
```

El menú de diagnóstico «Leer OC» muestra el estado de cada OC, como se define a continuación. Para visualizar los OC 5 y 6, pulse [ENTER]. Pulse [ENTER] nuevamente para salir de esta pantalla.

0 = Normal  
1 = invertido

```

A 0.28 µS/cm
A 25.00 °C
Relay1 = 0 Relay2 = 0
Relay3 = 0 Relay4 = 0
  
```

### 10.1.8 Configuración de salidas analógicas

```

A 0.28 µS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Set Analog Outputs ▲
  
```

Este menú permite al usuario configurar todas las salidas analógicas para un valor mA cualquiera dentro del intervalo 0-22 mA. Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

```

A 0.28 µS/cm
A 25.00 °C
Analog out1 = 04.0 mA
Analog out2 = 04.0 mA ▲
  
```

### 10.1.9 Leer salidas analógicas

```

A 0.28 µS/cm
A 25.00 °C
Diagnostics
Read Analog Outputs ▲
  
```

Este menú muestra el valor mA de las salidas analógicas.

```

A 0.28 µS/cm
A 25.00 °C
Analog out1 = 20.5 mA
Analog out2 = 20.5 mA ▲
  
```

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

## 10.2 Calibrar

(RUTA: Menu / Service / Calibrate)

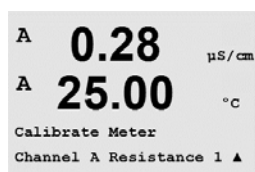
```

A 0.28 µS/cm
A 25.00 °C
Service
Calibrate ▲
  
```

Acceda al menú «Servicio» como se describe en el apartado 11 «Acceso al menú de servicio», seleccione «Calibrar» y, por último, pulse [ENTER].

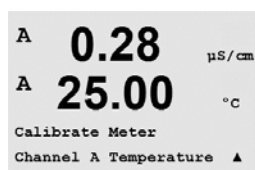
Este menú tiene las opciones para calibrar el transmisor y las salidas analógicas, y también permite el desbloqueo de la función de calibración.

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



El transmisor M400 se calibra en fábrica dentro de los valores especificados. No es necesario volver a calibrar el medidor, a menos que determinadas condiciones extremas ocasionen un funcionamiento fuera de lo especificado en la «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, diagnóstico Rg, diagnóstico Rr (utilizado para pH) y «Temperatura» (utilizada para todas las mediciones).

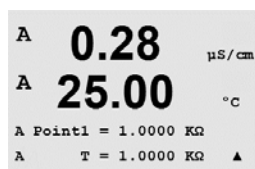
### 10.2.1.1 Temperatura



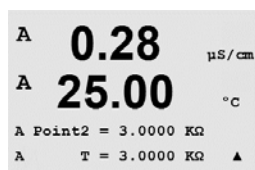
La temperatura se realiza como una calibración de tres puntos. La tabla anterior muestra los valores de resistencia de estos tres puntos.

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

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

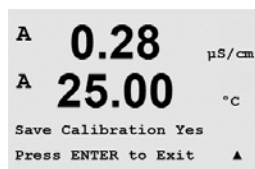


La primera línea de texto pedirá el valor de resistencia de temperatura del punto 1 (es decir, el valor de temperatura 1 mostrado en el accesorio del módulo de calibración). La segunda línea de texto mostrará el valor de resistencia medido. Cuando se haya estabilizado el valor, pulse [ENTER] para realizar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

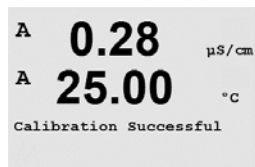


A continuación, la pantalla del transmisor solicitará al usuario que introduzca un valor para el punto 2 y mostrará el valor de medición de resistencia «T2». Cuando se estabilice este valor, pulse [ENTER] para realizar la calibración de este intervalo.

Repita estos pasos para el punto 3.

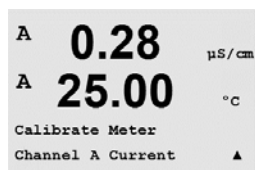


Pulse [ENTER] y aparecerá la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará su éxito.



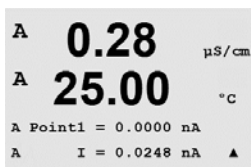
El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

### 10.2.1.2 Corriente

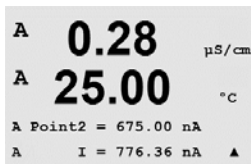


La calibración de la corriente se realiza como una calibración de dos puntos.

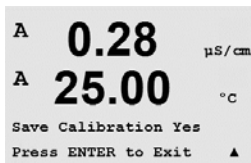
Navegue hasta la pantalla «Calibrar Transmisor» y seleccione «Canal A».



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.

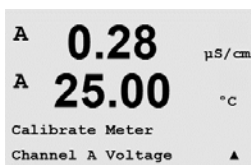


Introduzca el valor para el punto 2, en miliamperios, de la fuente de corriente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla muestra la corriente medida.



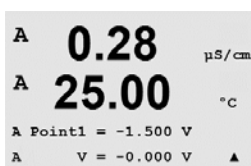
Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará su éxito. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

### 10.2.1.3 Voltaje

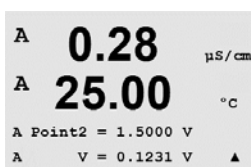


La calibración de tensión se realiza como una calibración de dos puntos.

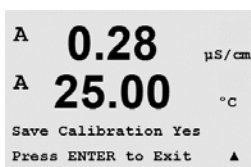
Navegue hasta la pantalla «Calibrar Transmisor» y seleccione «Canal A» y «Voltaje».



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.

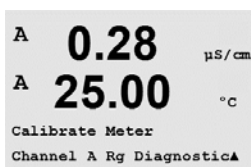


Introduzca el valor para el punto 2, en voltios, de la fuente conectada a la entrada. La segunda línea de la pantalla muestra la tensión medida.



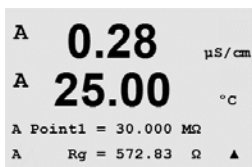
Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración, y en la pantalla se confirmará el éxito de la misma. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

### 10.2.1.4 Diagnóstico Rg

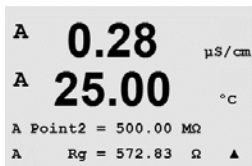


El diagnóstico Rg se realiza como una calibración de dos puntos. Navegue hasta la pantalla «Calibrar Transmisor» y seleccione «Canal A» y «Diagnóstico Rg».

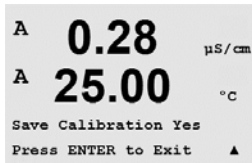




Introduzca el valor para el punto 1 de la calibración de acuerdo con la resistencia conectada en la entrada de medición del electrodo de vidrio de pH. Pulse [ENTER] para iniciar el proceso de calibración.

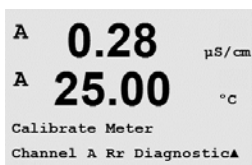


Introduzca el valor para el punto 2 de la calibración de acuerdo con la resistencia conectada en la entrada de medición del electrodo de vidrio de pH.

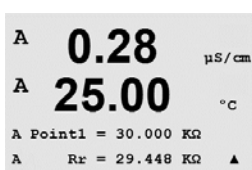


Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará su éxito. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

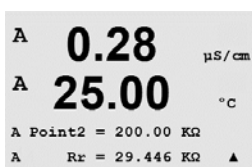
### 10.2.1.5 Diagnóstico Rr



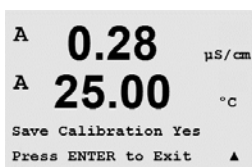
El diagnóstico Rr se realiza como una calibración de dos puntos. Navegue hasta la pantalla «Calibrar Transmisor» y seleccione «Canal A» y «Diagnostico Rr».



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.

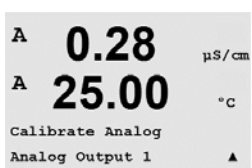


Introduzca el valor para el punto 2 de la calibración de acuerdo con la resistencia conectada en la entrada de medición de referencia de pH.

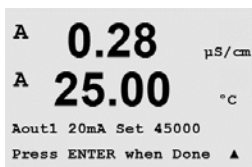


Pulse la tecla [ENTER] después de introducir el punto 2 para abrir la pantalla de confirmación. Seleccione «Sí» para guardar los valores de la calibración y en la pantalla se confirmará su éxito. El transmisor regresará al modo de medición transcurridos aproximadamente 5 segundos.

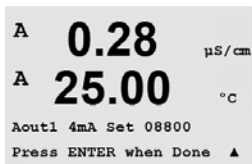
### 10.2.1.6 Calibración de señales de salida analógicas



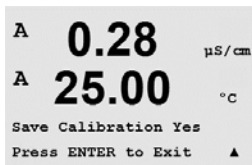
Seleccione la salida analógica que desee calibrar. Cada salida analógica puede calibrarse a 4 y 20 mA.



Conecte un medidor de miliamperios preciso a los terminales de salida analógica y, a continuación, ajuste el número de cinco dígitos en la pantalla hasta que el medidor de miliamperios lea 4,00 mA. Repita la operación para 20,00 mA.



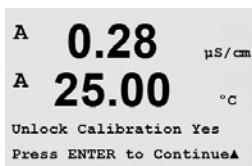
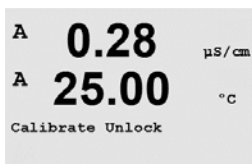
Cuando el número de cinco dígitos aumenta, la corriente de salida también se incrementa, mientras que si el número disminuye, la corriente de salida también se reduce. De este modo, pueden realizarse cambios grandes de corriente de salida cambiando los dígitos de los millares o las centenas, mientras que pueden realizarse cambios más precisos cambiando las decenas y las unidades.



Pulse la tecla [ENTER] después de introducir ambos valores para abrir una 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 Desbloquear calibración

Seleccione este menú para configurar el menú «Cal». Para ello, consulte el apartado 7.



Si selecciona «Sí», podrán seleccionarse los menús de calibración del medidor y la salida analógica 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

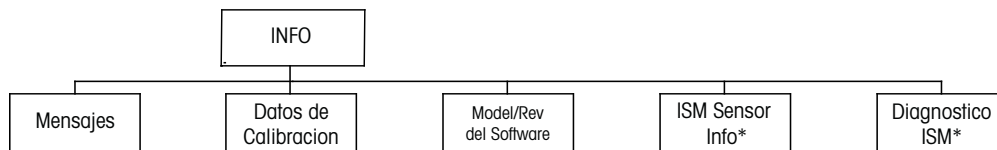
(RUTA: Menu/Tech Service)

**Nota:** este menú es solo para uso del personal de servicio técnico de METTLER TOLEDO.

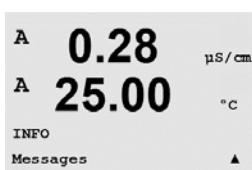


# 11 Info

(RUTA: Info)



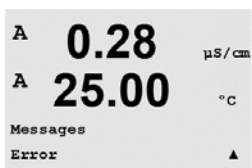
\* Solamente disponible combinado con los sensores ISM.



Si pulsa la tecla ▼ se visualizará el menú «INFO» con las opciones «Mensajes», «Datos de Calibración» y «Modelo/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.

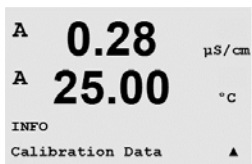


La opción «Borrar mensajes» elimina todos los mensajes. Los mensajes se añaden a la lista de mensajes cuando surge la condición que genera el mensaje. Si se borran todos los mensajes y sigue existiendo la condición que generó el mensaje, este no aparecerá en la lista. Para que vuelva a aparecer este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

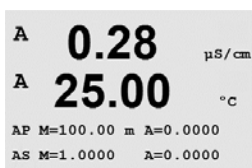
Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

## 11.2 Datos de calibración

(RUTA: Info/Calibration Data)



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



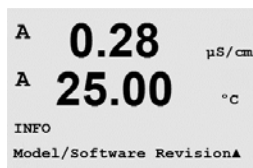
P = constantes de calibración para la medición primaria  
S = constantes de calibración para la medición secundaria

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

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

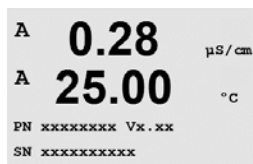
### 11.3 Modelo/Rev del software

(RUTA: Info/Model/Software Revision)



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

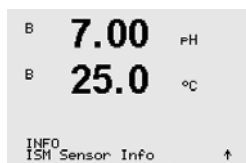
Con ayuda de la tecla ▼ es posible navegar por este menú y obtener información adicional, como la versión actual del firmware instalado en el transmisor (Master V\_XXXX y Comm V\_XXXX) y, si se ha conectado un sensor ISM, la versión del firmware del sensor (FW V\_XXX) y el hardware del sensor (HW XXXX).



La información visualizada es importante para cualquier llamada de asistencia técnica. Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

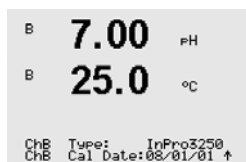
### 11.4 Información del sensor ISM (disponible cuando el sensor ISM está conectado)

(RUTA: Info / ISM Sensor Info)



Después de conectar un sensor ISM, es posible utilizar las teclas A o ▼ para navegar hasta el menú «ISM Sensor Info».

Pulse [ENTER] para seleccionar este menú.



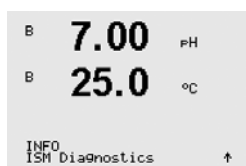
En este menú aparecerá la siguiente información sobre el sensor. Utilice las flechas de desplazamiento Arriba y Abajo para desplazarse en el menú.

«Tipo»: tipo de sensor (p. ej., InPro 3250)  
 «Cal Fech»: fecha del último ajuste  
 «N/S»: número de serie del sensor conectado  
 «N/Art»: referencia del sensor conectado

Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

### 11.5 Diagnóstico del sensor ISM (disponible cuando está conectado un sensor ISM)

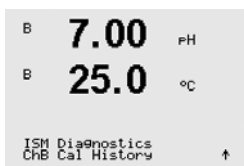
(RUTA: Info / ISM Diagnostics)



Después de conectar un sensor ISM, es posible utilizar las teclas A o ▼ para navegar hasta el menú «Diagnóstico ISM».

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):** se trata del 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. Aju (Primer ajuste):** se trata del primer ajuste tras la calibración de fábrica. Este conjunto de datos se almacena en el sensor para utilizarse como referencia y no puede sobrescribirse.

**Cal-1 (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:

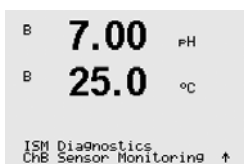
**Ajuste:** finaliza el procedimiento de calibración y se toman los valores de calibración para utilizarlos para la medición (Act) y aparecen en «Cal1». Los valores actuales de Act pasan a Cal-2.

**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.

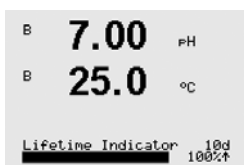
Pulse [ENTER] para salir de esta pantalla.

**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 «Ajustar fecha y hora»).



### Monitorizar sensor (no disponible para sensores de cond 4-e)

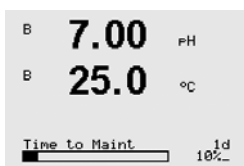
«Monitorizar sensor» muestra diferentes funciones de diagnóstico disponibles para cada sensor ISM. Se facilita la siguiente información:



**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 8.6 «Configuración de 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 8.7.5 «Monitorizar sensor ISM» para activar las funciones ISM.

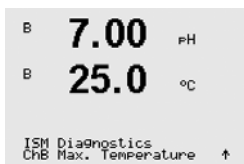


**Temporizador adaptativo de calibración:** este temporizador indica cuándo debe realizarse la siguiente calibración para mantener el mejor rendimiento de medición posible. El temporizador de calibración adaptable se indica en días (d) y porcentaje (%). Si desea consultar una descripción del temporizador de calibración adaptable, consulte el apartado 8.6 «Configuración de 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 el apartado 8.6 «Configuración de 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.



### Máx. Temperatura

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.

Máx. Temperatura

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 del transmisor (consulte el apartado 9.5 «Ajustar fecha y hora»).


## **12            Mantenimiento**

### **12.1          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.

## 13 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 M400/2XH Tipo 1.</li> <li>– Contraste de la pantalla LC mal ajustado.</li> <li>– Fallo del equipo.</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 deshabilitada.</li> <li>– El sensor o el transmisor necesitan calibración.</li> <li>– Sensor o cordón de conexión defectuosos o con una longitud excesiva.</li> <li>– Fallo del equipo.</li> </ul>
Lecturas de medición inestables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hay sensores o cables instalados demasiado cerca del equipo, lo 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 cordón de conexión defectuosos.</li> </ul>
El símbolo  parpadea.	<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 apartado 8.5.1 «Alarma») y ha ocurrido.</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>

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

Alarmas	Descripción
Watchdog time-out*	Fallo de SW / sistema
Célula cond. abierta*	La celda se está secando (no hay solución de medición) o los cables se han roto.
Célula Cond reducida*	El sensor o el cable ha provocado un cortocircuito.

\* En función de los parámetros establecidos para el transmisor (consulte el apartado 8.5.1 «Alarma»;  
RUTA: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm).



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

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

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

Alarmas	Descripción
Watchdog time-out*	Fallo de SW / sistema
Error pH pendt >103 %	Pendiente demasiado grande
Error pH pendt <80 %	Pendiente demasiado pequeña
Error pH 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 8.5.1 «Alarma»; RUTA: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm).

### 13.2.2 Electrodo pH de doble membrana (pH/pNa)

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

Alarmas	Descripción
Watchdog time-out	Fallo de SW / sistema
Error pH pendt >103 %	Pendiente demasiado grande
Error pH pendt <80 %	Pendiente demasiado pequeña
Error 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 8.5.1 «Alarma»; RUTA: Menu/Configure/Alarm/Clean/Setup Alarm).

### 13.2.3 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
Watchdog time-out	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.

## 13.3 Advertencias y alarmas indicadas en pantalla

### 13.3.1 Advertencias

Si se dan las condiciones que generan una advertencia, se registrará el mensaje y podrá seleccionarse desde el apartado de menú de mensajes (RUTA: Info / Messages; consulte también el apartado 12.1 «Mensajes»). En función de los parámetros establecidos para el transmisor, cuando se emita una advertencia o una alarma, aparecerá el mensaje «Falla – Pulse ENTER» en la línea 4 de la pantalla (consulte también el apartado 8.7 «Pantalla»; RUTA: Menu/Configure/Display/Measurement).

### 13.3.2 Alarmas

Las alarmas se muestran en pantalla con un símbolo  $\Delta$  parpadeante y se registran en el apartado de menú de Mensajes (RUTA: Info/Messages; consulte también el apartado 12.1 «Mensajes»).

Asimismo, la detección de algunas alarmas puede activarse o desactivarse (consulte el apartado 8.5 «Alarma / Limpieza»; RUTA: Menu/Configure/Alarm/Clean). Si se produce una de estas alarmas y se ha activado la detección, aparecerá el símbolo parpadeante  $\Delta$  en la pantalla y el mensaje se grabará en el menú Mensajes (consulte el apartado 12.1 «Mensajes»; RUTA: Info / Messages).

Las alarmas que se produzcan por un incumplimiento de la limitación de un punto de referencia o del intervalo (consulte el apartado 8.4 «Puntos de referencia», RUTA: Menu/Configure/Setpoint) también se mostrarán con el símbolo  $\Delta$  parpadeante y se registrarán en el menú Mensajes (RUTA: Info/Messages; consulte también el apartado 12.1 «Mensajes»).

En función de los parámetros establecidos para el transmisor, cuando se emita una advertencia o una alarma, aparecerá el mensaje «Falla – Pulse ENTER» en la línea 4 de la pantalla (consulte también el capítulo 8.7 «Pantalla»; RUTA: Menu/Configure/Display/Measurement).

## 14 Accesorios y piezas de repuesto

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>Referencia</b>
Kit de montaje en tubería para modelos ½DIN	52 500 212
Kit de montaje en panel para modelos ½DIN	52 500 213
Cubierta protectora para modelos ½DIN	52 500 214

## 15 Especificaciones

### 15.1 Especificaciones generales

#### Conductividad 4-e

Parámetros de medición	Conductividad (resistividad) y temperatura
Intervalos de conductividad del sensor de 4 electrodos	De 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 650 $\text{mS}/\text{cm}$
Intervalo de visualización para sensores 4-e	De 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 650 $\text{mS}/\text{cm}$
Curvas de concentración de sustancias químicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– NaCl: desde 0–26 % a 0 °C hasta 0–28 % a +100 °C</li> <li>– NaOH: desde 0–12 % a 0 °C hasta 0–16 % a +40 °C hasta 0–6 % a +100 °C</li> <li>– HCl: desde 0–18 % a –20 °C hasta 0–18 % a 0 °C hasta 0–5 % a +50 °C</li> <li>– HNO<sub>3</sub>: desde 0–30 % a –20 °C hasta 0–30 % a 0 °C hasta 0–8 % a +50 °C</li> <li>– H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: desde 0–26 % a –12 °C hasta 0–26 % a +5 °C hasta 0–9 % a +100 °C</li> <li>– H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>: desde 0–35 % a +5 °C hasta +80 °C</li> <li>– Tabla de concentraciones definida por el usuario (matriz 5 x 5)</li> </ul>
Intervalos TDS	NaCl, CaCO <sub>3</sub>
Precisión de Cond./Res.	$\pm 0,5$ % de lectura o 0,25 $\Omega$ , el valor mayor, hasta 10 $\text{M}\Omega\text{-cm}$
Repetibilidad de Cond./Res.	$\pm 0,25$ % 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 (de –40 a +392 °F)
Resolución de temperatura	Autom. / 0,001 / 0,01 / 0,1 / 1 (puede seleccionarse)
Precisión de temperatura	$\pm 0,25$ °C ( $\pm 32,5$ °F) entre –30 a +150 °C (–22 a +302 °F); $\pm 0,50$ °C ( $\pm 32,9$ °F) en exterior
Repetibilidad de temperatura	$\pm 0,13$ °C ( $\pm 32,2$ °F)
Longitud máx. del cable del sensor	61 m (200 ft); con sensores 4-e: 15 m (50 ft)
Calibración	1 punto, 2 puntos o proceso

**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 estándar NIST (DIN 19266:2000-01), tampones JIS Z 8802, tampones Hach, tampones CIBA (94), Merck Titrisols-Reidel Fixanals, tampones WTW
Tampones de pH de electrodos con doble membrana (pH/pNa)	Tampones Mettler-pH/pNa (Na <sup>+</sup> 3,9 M)

## 15.2 Electrical specifications

### 15.2.1 Especificaciones eléctricas generales

Pantalla	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)

### 15.2.2 De 4 a 20 mA (con HART®)

Tensión de alimentación	de 14 a 30 V CC
Número de salidas (analógicas)	2
Salidas de corriente	Corriente en bucle de 4 a 20 mA, aislamiento galvánico hasta 60 V de entrada y de tierra, protección ante polaridad incorrecta, tensión de alimentación de 14 a 30 V CC
Error de medición en salidas analógicas	< ±0,05 mA en un intervalo de 1 a 20 mA
Ajuste de salidas analógicas	Lineal
Controlador de proceso PID	Longitud de impulsos, frecuencia de impulsos
Hold entrada / Contacto de alarma	Sí/Sí (retardo de alarma de 0 a 999 s)
Salidas digitales	2 colectores abiertos (OC), 30 V CC, 100 mA, 0,9 W
Entrada digital	2, con aislamiento galvánico hasta 60 V de salida, de entrada analógica y de tierra con límites de conmutación de 0,00 V CC a 1,00 V CC (inactiva) y de 2,30 V CC a 30,00 V CC (activa)
Retardo de salida de alarma	De 0 a 999 s

## 15.3 Especificaciones mecánicas

Dimensiones	Carcasa: alto × ancho × profundo	144 × 144 × 116 mm (5,7 × 5,7 × 4,6 in)
	Bisel delantero (alto × ancho)	150 × 150 mm (5,9 × 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

## 15.4 Especificaciones del entorno

Temperatura de almacenamiento	De -40 a +70 °C (de -40 a +158 °F)
Intervalo de funcionamiento a temperatura ambiente	De -20 a +60 °C (de -4 a +140 °F)
Humedad relativa	De 0 a 95 %, sin condensación
CEM	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>- ATEX/IECEx Zona 21 Ex ib [ia Da] IIIC T80°C Db IP66</li> <li>- cFMus Clase I, División 1, Grupos A, B, C, D T4A</li> <li>- cFMus Clase II, División 1, Grupos E, F, G</li> <li>- cFMus Clase III</li> <li>- cFMus Clase I, Zona 0, AEx ia IIC T4 Ga</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.



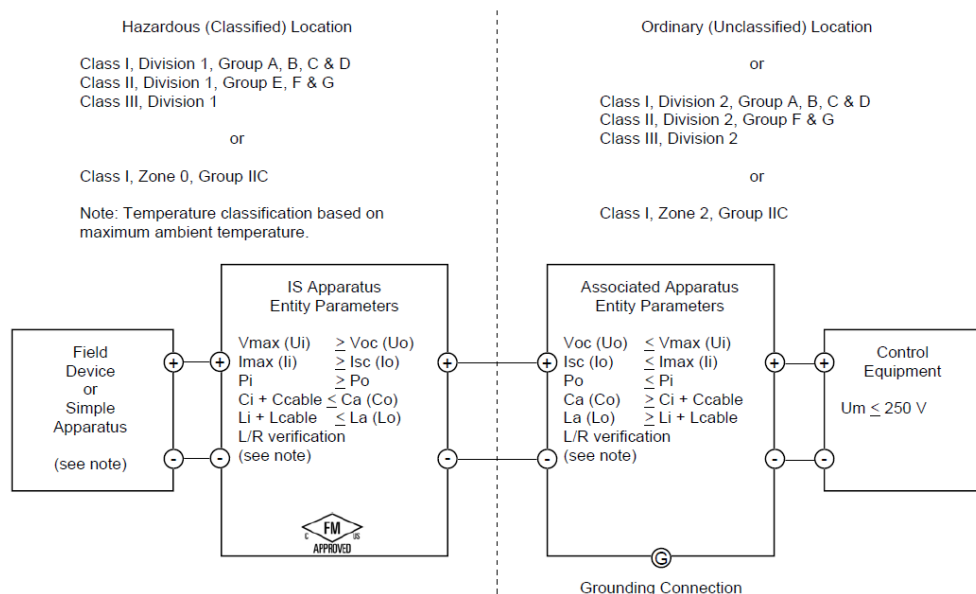
## 15.5 Planos de control

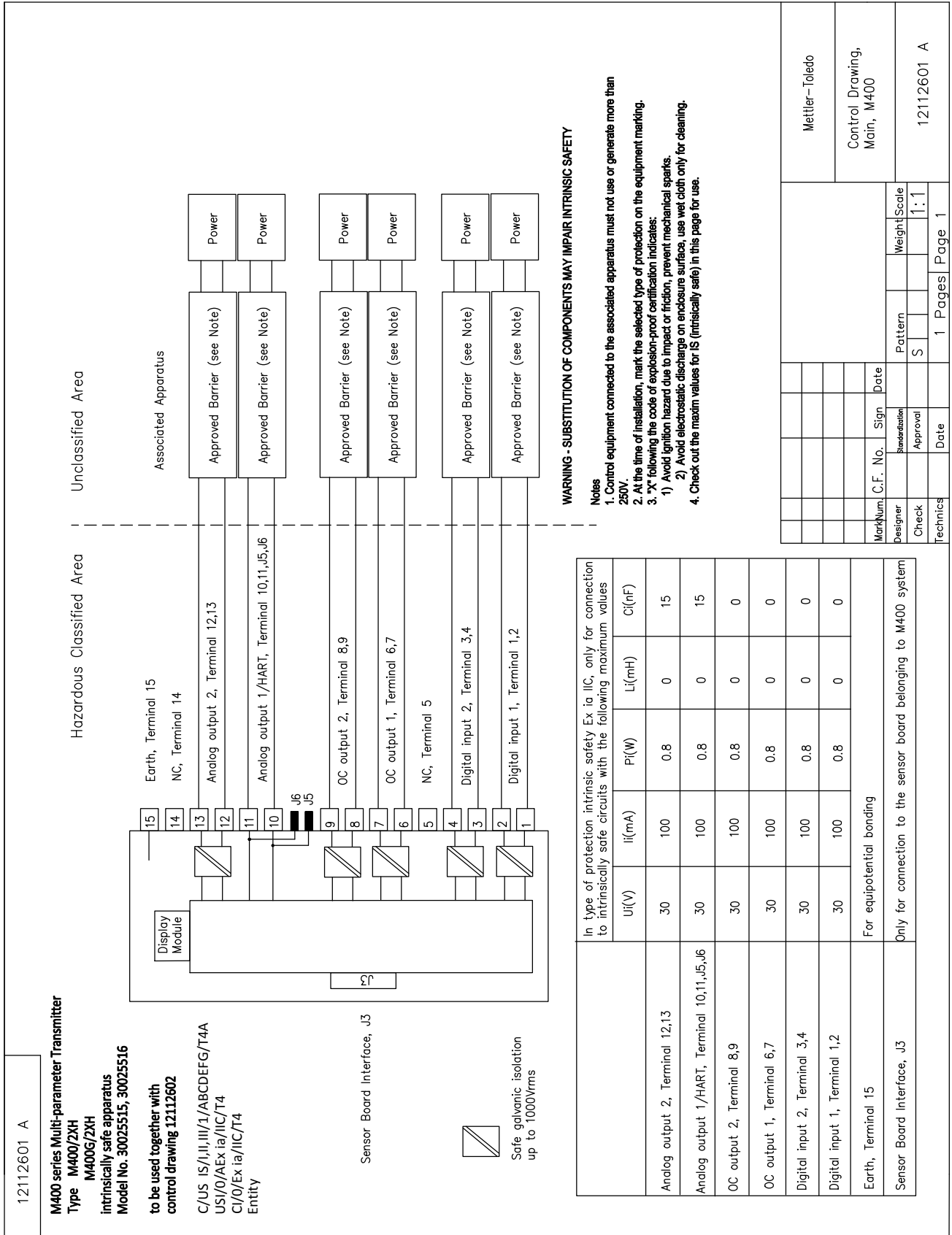
### 15.5.1 Instalación, mantenimiento e inspección

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 componentes de 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 estar conectadas a tierra de acuerdo 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.

### 15.5.2 Plano de control de la instalación general



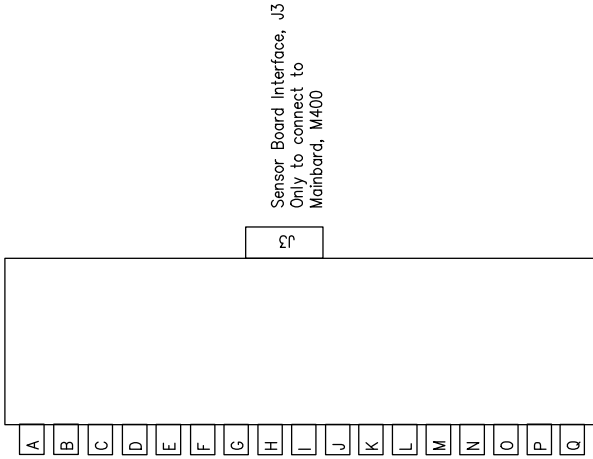


12112602 A

**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	Pattern	Weight/Scale
Designer		Authorization		S	1:1
Check		Approval			
Technics		Date		1	Page 1

Mettler-Toledo Instruments  
(Shanghai) Co. Ltd.  
Control Drawing,  
Sensor, M400  
12112602 A

### 15.5.3 Notas

1. El concepto de «seguridad intrínseca de entidad» 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 «seguridad intrínseca de fieldbus» permite la conexión de dispositivos intrínsecamente seguros con aprobación FM y parámetros con concepto de seguridad intrínseca de fieldbus 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), anexo 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 del emplazamiento no clasificado ( $U_m$ ) 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 M400/2XH Tipo 1 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 vaya a instalar en Canadá.
11. El transmisor multiparamétrico M400/2XH Tipo 1 cuenta 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 M400/2XH Tipo 1, 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 M400/2XH Tipo 1 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, anexo F, para métodos de cableado de la División 2, con exclusión del tendido no inflamable de cables.
13. El valor  $L_i$  puede ser superior al 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.

## 16 Tablas de valores predeterminados

### Comunes

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Alarma	OC	2	
	Retraso	1	
	histéresis	0	
	Estado	Invertido	
	Falla alimentación	No	
	Falla software	No	
	Can. B desconectado	Sí	
Limpieza	OC	1	
	Modo Hold	Hold	
	intervalo	0	
	Tiempo limpieza	0	
	Retraso	0	
	Histéresis	0	
Hold Salidas		Sí	
DigitalIn		Desactivado	
Bloqueo		no	
Monitor ISM	Indicador tiempo vida	Sí	Alarma Sí
	Tiempo a Manten	Sí	Alarma Sí
	Temp. Adapt. Cal.	Sí	Alarma Sí
	OC	Ninguno	
Idioma		inglés	
Claves	Administrador	00000	
	operador	00000	
Todos los OC	Retraso	10	s
	Histéresis	5	Para la unidad de medición de pH, mV, °C, misma unidad. Para otra unidad de medición es %.
	Estado	Normal	
	Modo Hold	Último valor	
Todas las salidas analógicas	Modo	de 4 a 20 mA	
	Tipo	Normal	
	Alarma	22,0 mA	
	Modo Hold	Último valor	
	SalA 1 Amortiguación	1 s	

**pH**

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	pH	pH
	b	Temperatura	°C
	c	Ninguno	
	d	Ninguno	
Fuente de temperatura (sensor analógico)		Auto	
pH buffer		Mettler-9	
Control de Drift		Auto	
IP		7,0 (lectura de sensor ISM desde el sensor)	pH
FCT		0,000	pH/°C
TempCal Fija		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
Salidas analógicas	1	a	
	2	b	
pH	Valor 4 mA	2	pH
	Valor 20 mA	12	pH
Temperatura	Valor 4 mA	0	°C
	Valor 20 mA	100	°C
Set point 1	Medición	a	
	Tipo	Desactivado	
	OC	Ninguno	
Set point 2	Medición	b	
	Tipo	Desactivado	
	OC	Ninguno	
Alarma	Diagnósticos Rg	Sí	
	Diagnósticos Rr	Sí	

**pH/pNa**

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	pH	pH
	b	Temperatura	°C
	c	Ninguno	
	d	Ninguno	
Fuente de temperatura (sensor analógico)		Auto	
pH buffer		Na <sup>+</sup> 3,9 M	
Control de Drift		Auto	
IP		Lectura desde el sensor	pH
FCT		0,000	pH/°C
TempCal Fija		No	
Constantes cal.		Lectura desde el sensor	
Resolución	pH	0,01	pH
	Temperatura	0,1	°C
Salidas analógicas	1	a	
	2	b	
pH	Valor 4 mA	2	pH
	Valor 20 mA	12	pH
Temperatura	Valor 4 mA	0	°C
	Valor 20 mA	100	°C
Set point 1	Medición	a	
	Tipo	Desactivado	
	OC	Ninguno	
Set point 2	Medición	b	
	Tipo	Desactivado	
	OC	Ninguno	
Alarma	Diagnósticos Rg	Sí	



**Resistividad / conductividad**

Parámetro	Subparámetro	Valor	Unidad
Canal X	a	Resistividad	$\Omega$ -cm
	b	Temperatura	$^{\circ}$ C
	c	Ninguno	
	d	Ninguno	
Fuente de temperatura (sensor analógico)		Auto	
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	Resistividad	0,01	$\Omega$ -cm
	Temperatura	0,1	$^{\circ}$ C
Salidas analógicas	1	a	
	2	b	
Conductividad/resistividad	Valor 4 mA	10	M $\Omega$ -cm
	Valor 20 mA	20	M $\Omega$ -cm
Temperatura	Valor 4 mA	0	$^{\circ}$ C
	Valor 20 mA	100	$^{\circ}$ C
Set point 1	Medición	a	
	Tipo	Desactivado	
	OC	Ninguno	
Set point 2	Medición	b	
	Tipo	Desactivado	
	OC	Ninguno	
Alarma	Celda cond. reducida	No	
	Sensor cond. seco	No	
	Desviación de celda (sensor ISM)	No	

## 17 Garantía

METTLER TOLEDO garantiza que este producto estará libre de desviaciones significativas en sus materiales y mano de obra durante un período de un año a partir de la fecha de compra. En caso de que sea necesaria una reparación que no se derive de un abuso o mal uso durante el período de garantía, devuelva el producto enviándolo a portes pagados 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 un mal uso por parte del cliente. Los productos fuera del período 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, reclamación, gasto o daño causado por los actos u omisiones del comprador o de terceros, o que se deriven de los anteriores o a los que estos hayan contribuido, tanto si son resultado de una negligencia, como de cualquier otro tipo. La responsabilidad de METTLER TOLEDO por cualquier causa o acción no podrá superar en ningún caso el coste del artículo que ha dado lugar a la reclamación, tanto si esta se basa en un contrato, una garantía, una indemnización o una responsabilidad extracontractual (incluida la negligencia).

## 18 Tablas de tampones

Los transmisores M400 son capaces de reconocer automáticamente tampones de pH. Las siguientes tablas muestran los diferentes tampones estándar que se reconocen de forma automática.

### 18.1 Tampones de pH estándar

#### 18.1.1 Mettler-9

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón			
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

## 18.1.2 Mettler-10

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón				
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		

## 18.1.3 Tampones técnicos NIST

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón				
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		

### 18.1.4 Tampones NIST estándar (DIN y JIS 19266: 2000–01)

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón			
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.

### 18.1.5 Tampones Hach

Valores de tampón de hasta 60 °C, según especifica Bergmann & Beving Process AB.

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón		
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

### 18.1.6 Tampones Ciba (94)

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón				
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.

### 18.1.7 Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón				
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

### 18.1.8 Tampones WTW

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón			
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	

### 18.1.9 Tampones JIS Z 8802

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón			
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

## 18.2 Tampones de electrodo de pH con doble membrana

### 18.2.1 Tampones Mettler-pH/pNa (Na<sup>+</sup> 3,9 M)

Temp. (°C)	pH de las soluciones tampón			
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





Para obtener las direcciones de las organizaciones  
de mercado de METTLER TOLEDO, visite:  
**[www.mt.com/pro-MOs](http://www.mt.com/pro-MOs)**



Diseñado, producido  
y controlado según  
ISO 9001/ISO 14001



Sujeto a modificaciones técnicas.  
03/2020 © METTLER TOLEDO. Todos los derechos reservados.  
Impreso en Suiza. 30 584 064 A

Mettler-Toledo GmbH, Process Analytics  
Im Hackacker 15, CH-8902 Urdorf (Suiza)  
Tél. +41 44 729 62 11, Fax +41 44 729 66 36

**[www.mt.com/pro](http://www.mt.com/pro)**