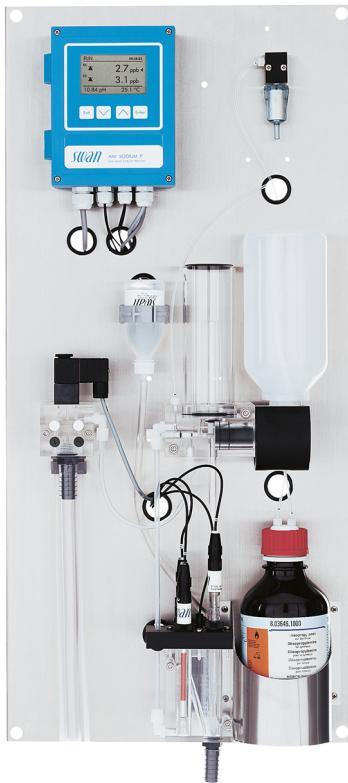


# Manual de usuario

Firmware V6.22 y posteriores



**SWISS MADE**



AMI Sodium P



## **Asistencia al cliente**

Swan y sus representaciones mantienen un equipo de técnicos bien entrenados alrededor del mundo. Para cualquier consulta técnica, contacte su representación de Swan mas cercana o directamente al fabricante:

Swan Analytische Instrumente AG  
Studbachstrasse 13  
8340 Hinwil  
Suiza

Internet: [www.swan.ch](http://www.swan.ch)  
E-mail: support@swan.ch

## **Control de documentación**

<b>Titulo:</b>	Manual de usuario AMI Sodium P	
<b>ID:</b>	A-96.250.213	
<b>Revisión</b>	<b>Emisión</b>	
00	Enero 2006	Primera edición
04	Febrero 2012	Actualizar a la Rev. 4.50
05	Agosto 2014	Actualizar a la Rev. 5.40, Tarjeta principal V2.4
06	Enero 2018	Actualizar a la Rev. 6.20, Tarjeta principal V2.5
07	Julio 2020	Tarjeta principal V2.6
08	Diciembre 2021	Añadida la opción de regeneración automática

## Índice

<b>1. Instrucciones de seguridad .....</b>	<b>6</b>
1.1. Advertencias .....	7
1.2. Normas generales de seguridad .....	9
1.3. Restricciones de uso .....	10
<b>2. Descripción del producto .....</b>	<b>11</b>
2.1. Especificación del instrumento .....	15
2.2. Vista general del instrumento .....	19
<b>3. Instalación .....</b>	<b>20</b>
3.1. Lista de control para la instalación .....	20
3.2. Montaje del panel del instrumento .....	22
3.3. Conexión de las líneas de muestra y desagüe .....	23
3.3.1. Tubo FEP en la entrada de muestra .....	23
3.3.2. Salida de muestra .....	23
3.4. Instalar sensores .....	24
3.4.1. Instalar el electrodo de sodio .....	25
3.4.2. Colocar el electrodo de referencia .....	27
3.4.3. Colocar el electrodo de pH .....	31
3.4.4. Colocar el sensor de temperatura .....	32
3.4.5. Colocar la botella de reactivo .....	32
3.5. Instalar el 2º caudal de muestra (opcional) .....	33
3.6. AMI Sodium P conectado a un AMI Sample Sequencer .....	35
3.7. Instalación de la opción de regeneración automática .....	36
3.8. Conexiones eléctricas .....	39
3.8.1. Esquema de conexiones eléctricas .....	41
3.8.2. Suministro eléctrico .....	42
3.9. Contactos de relé .....	43
3.9.1. Entrada digital .....	43
3.9.2. Relé de alarma .....	43
3.9.3. Relé 1 y 2 .....	44
3.10. Salidas analógicas .....	46
3.10.1. Salidas analógicas 1 y 2 (salidas de corriente) .....	46
3.11. Opciones de interfaz .....	46
3.11.1. Salida de señal 3 .....	47
3.11.2. Interfaz Profibus, Modbus .....	47
3.11.3. Interfaz HART .....	48
3.11.4. Puerto USB .....	48
3.12. Conexión de los sensores .....	49

<b>4. Configuración del instrumento</b>	<b>50</b>
4.1. Colocar la botella de reactivo	50
4.2. Instalación de la botella de solución de regeneración	51
4.3. Establecer el caudal de muestra	52
4.4. Conectar la corriente	53
4.5. Programación	53
4.6. Llenado del tubo del módulo de regeneración automática	53
4.7. Realizar una calibración	53
<b>5. Operación</b>	<b>54</b>
5.1. Botones, Pantalla	54
5.2. Estructura del software	56
5.3. Modificar parámetros y valores	57
5.4. Muestra aleatoria	58
<b>6. Mantenimiento</b>	<b>60</b>
6.1. Planificación del mantenimiento	60
6.2. Interrupción del funcionamiento para el mantenimiento	61
6.3. Mantenimiento del electrodo de sodio	62
6.4. Mantenimiento del electrodo de referencia	64
6.5. Mantenimiento del electrodo de pH	65
6.6. Mantenimiento de la válvula de solenoide	66
6.6.1 Opción de 2.º caudal de muestra	66
6.6.2 Opción de regeneración automática	68
6.7. Mantenimiento de la célula de flujo y de la columna de agua	70
6.7.1 Limpieza de la célula de flujo	71
6.7.2 Limpieza de la la columna de agua	72
6.8. Sustituir el filtro de aire	74
6.9. Preparar la solución	75
6.10. Calibración	76
6.10.1 Proceso de calibración del pH	76
6.10.2 Calibración de 1 punto de sodio normal	77
6.10.3 Calibración de 2 puntos	79
6.10.4 Numeración de tubos	80
6.10.5 Sustitución del tubo de reacción	81
6.10.6 Sustituir la junta EPDM y el tubo de entrada de aire	82
6.11. Reemplazo de fusibles	83
6.12. Parada prolongada de la operación	84
<b>7. Corrección de errores</b>	<b>85</b>
7.1. Lista de errores	85
7.2. Regeneración automática	89

---

<b>8. Descripción general del programa</b>	<b>90</b>
8.1. Mensajes (menú principal 1)	90
8.2. Diagnóstico (menú principal 2)	91
8.3. Mantenimiento (menú principal 3)	92
8.4. Operación (menú principal 4)	93
8.5. Instalación (menú principal 5)	94
<b>9. Lista de programas y explicaciones</b>	<b>96</b>
1 Mensajes	96
2 Diagnóstico	96
3 Mantenimiento	98
4 Operación	100
5 Instalación	101
<b>10. Hojas de Datos Materiales de Seguridad</b>	<b>118</b>
10.1. Reactivos	118
<b>11. Valores por defecto</b>	<b>119</b>
<b>12. Index</b>	<b>122</b>
<b>13. Notas</b>	<b>123</b>

## Manual de usuario

Este documento describe los principales pasos que se han de seguir para poner en marcha, operar y mantener el instrumento.

### 1. Instrucciones de seguridad

<b>Generalidades</b>	<p>Las instrucciones que se incluyen en esta sección explican los posibles riesgos relacionados con la operación del instrumento y facilitan indicaciones importantes de seguridad destinadas a minimizar dichos riesgos.</p> <p>Si sigue atentamente la información de esta sección podrá evitar riesgos personales y crear un entorno de trabajo más seguro.</p> <p>A lo largo de este manual se proporcionan más instrucciones de seguridad en los distintos puntos donde sea imprescindible su cumplimiento.</p> <p>Siga estrictamente todas las instrucciones de seguridad de esta publicación.</p>
<b>Público al que va dirigido</b>	<p>Operador: Persona cualificada que usará el equipo para su uso previsto.</p> <p>La operación del instrumento requiere un profundo conocimiento de su uso, de las funciones del instrumento y del programa de software, así como de todas las normas de seguridad y reglamentos aplicables.</p>
<b>Ubicación del manual del operario</b>	<p>El manual Manual de usuario del AMI debe guardarse cerca del instrumento.</p>
<b>Cualificación, formación</b>	<p>Para estar cualificado para instalar y manejar el instrumento debe:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◆ leer y entender las instrucciones de este manual, así como las fichas de datos de seguridad.</li><li>◆ conocer las disposiciones y normas relevantes en materia de seguridad.</li></ul>

## 1.1. Advertencias

Los símbolos relacionados con la seguridad tienen los siguientes significados:



### PELIGRO

En caso de ignorar esta señal, está en grave peligro su vida y su integridad física.

- ◆ Siga meticulosamente las instrucciones de prevención de accidentes.



### ADVERTENCIA

En caso de ignorar esta señal, los equipos y herramientas pueden sufrir daños materiales.

- ◆ Siga meticulosamente las instrucciones de prevención de accidentes.



### ATENCIÓN

En caso de ignorar esta señal, los equipos pueden sufrir daños materiales, funcionar incorrectamente u obtenerse valores de proceso incorrectos, y las personas pueden sufrir lesiones leves.

- ◆ Siga meticulosamente las instrucciones de prevención de accidentes.

### Señales de Obligación

Las señales obligatorias en este manual tienen los siguientes significados:



Gafas de seguridad



Guantes de seguridad



**Señales de alerta**

Las señales alerta en este manual tienen los siguientes significados:



Peligro eléctrico



Corrosivo



Nocivo para la salud



Inflamable



Advertencia general



Atención general

## 1.2. Normas generales de seguridad

**Requisitos legales**

El usuario es responsable de la operación correcta del sistema. Deben seguirse todas las medidas de seguridad para garantizar la operación segura del instrumento.

**Piezas de recambio y consumibles**

Utilice sólo piezas de recambio y consumibles originales de SWAN. Si se usan otras piezas durante el periodo de garantía, la garantía del fabricante quedará invalidada.

**Modificaciones**

Las modificaciones y las mejoras en el instrumento sólo pueden ser realizadas por un servicio técnico autorizado. SWAN no se hará responsable de reclamaciones resultantes de modificaciones o cambios no autorizados.

### ADVERTENCIA

**Riesgo de descarga eléctrica**

Si no fuera posible una operación correcta, el instrumento deberá desconectarse de todas las líneas eléctricas y se deberán adoptar medidas para evitar cualquier operación involuntaria.

- ◆ Para prevenir descargas eléctricas, asegúrese siempre de que la toma de tierra esté conectada.
- ◆ El servicio técnico debe ser realizado sólo por personal autorizado.
- ◆ Cuando se requiera realizar reparaciones en la electrónica, desconecte la corriente del instrumento y de los dispositivos conectados al:
  - relé 1
  - relé 2
  - relé de alarma

### ADVERTENCIA



Para instalar y operar el instrumento de forma segura, se deben leer y comprender las instrucciones del presente manual.



### ADVERTENCIA

Sólo el personal formado y autorizado por SWAN podrá llevar a cabo las tareas descritas en este manual.



### 1.3. Restricciones de uso

La prueba no ha de contener partículas que puedan bloquear la célula de flujo. Es imprescindible que haya suficiente caudal de prueba para que el instrumento funcione correctamente.

Si la prueba contiene sólo bajas concentraciones de desinfectantes o hay peligro de crecimiento biológico, le recomendamos que use el módulo de limpieza opcional de Swan.

#### ADVERTENCIA



Para instalar y operar el instrumento de forma segura, se deben leer y entender las instrucciones de este manual, así como las fichas de datos de seguridad.

- ◆ Etching kit for sodium electrode (powder + liquid)
- ◆ Sodium calibration solution
- ◆ Electrolyte for reference electrode
- ◆ Alcalizing reagent (e. g. Diisopropylamine)

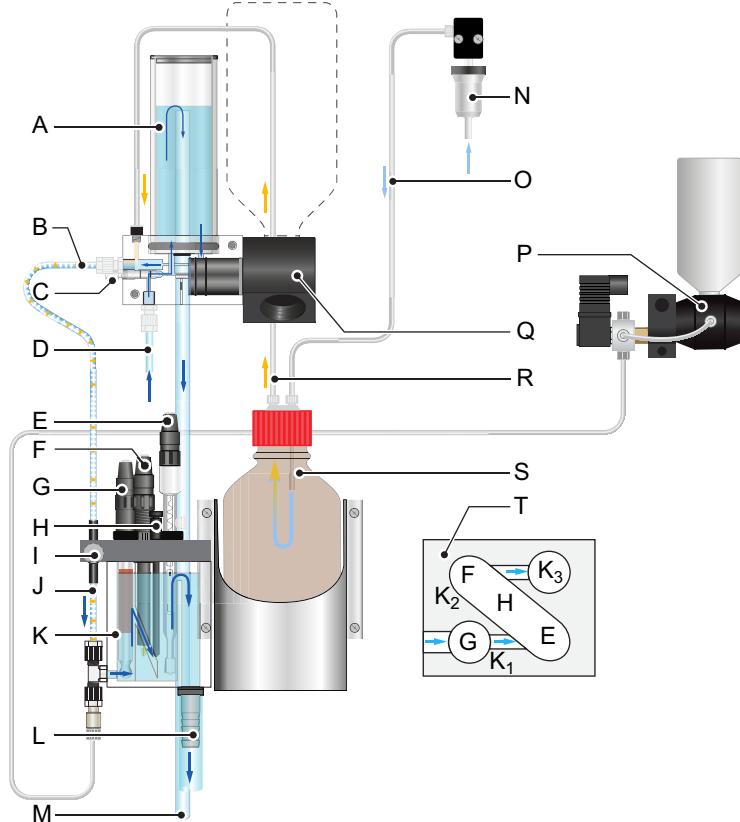
**Carga MSDS**

Las fichas de datos de seguridad (MSDS) para los reactivos indicados bajo están disponibles para su descarga en [www.swan.ch](http://www.swan.ch).

## 2. Descripción del producto

<b>Uso</b>	La medición de la concentración de sodio se utiliza para efectuar el control de calidad en procesos con aguas de alta pureza, para controlar las fugas en los intercambiadores de iones de lecho mixto y en el condensador, y para prevenir la corrosión cáustica de las turbinas. El AMI Sodium P es adecuado para muestras con un pH superior a 7. Para muestras con un pH inferior a 7, utilice el AMI Sodium A.
<b>Principio de medición</b>	<p>El análisis del sodio que efectúa este instrumento se basa en un método de medición potenciométrico. Para ello usa un electrodo selectivo de vidrio, de probada eficacia, y un electrodo de referencia. Estos dos electrodos generan un potencial eléctrico diferente que se utiliza para calcular la concentración de sodio de la muestra. De acuerdo con la ley de Nernst, la concentración de iones depende de la temperatura; por consiguiente, un sensor de temperatura se encarga de medir la temperatura de la muestra. Considerando la temperatura real, el valor de medición se convierte al correspondiente para una temperatura estándar de 25 °C utilizando curvas programadas de compensación de temperatura.</p> <p>La medición de concentraciones de sodio inferiores a 1 ppb necesitan un vidrio especial para que el electrodo pueda responder.</p> <p>Un reactivo apropiado se encarga de eliminar las interferencias del amonio y del pH de la muestra no preparada. El límite de medición de sodio de 0.1 ppb necesita que la muestra se prepare a un pH mínimo de 10.5, a la vez que se debe mantener la integridad de la muestra. Los mejores resultados se obtienen con diisopropilamina (DIPA).</p>
<b>Salidas analógicas</b>	<p>Dos salidas analógicas programables para valores medidos (libremente escalables, lineales o bilineales) o como salida de control continua (parámetros de control programables).</p> <p>Lazo de corriente: 0/4–20 mA</p> <p>Resistencia máx.: 510 Ω</p> <p>Tercera salida de señal disponible de manera opcional. La tercera salida de señal se puede operar como una fuente de corriente o como un sumidero de corriente (seleccionable mediante conmutador).</p>
<b>Relé</b>	<p>Dos contactos libres de potencial programables como conmutadores limitadores para los valores de medición, como controladores o como reloj conmutador para la limpieza del sistema con función de espera automática.</p> <p>Carga máxima: 1 A/250 V c.a.</p>

<b>Relé de alarma</b>	Un contacto libre de potencial. Alternativa: <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Abierto durante el funcionamiento normal, cerrado en caso de fallo o de falta de alimentación</li><li>◆ Cerrado durante el funcionamiento normal, abierto en caso de fallo o de falta de alimentación</li></ul> Indicación de alarma sumaria para valores de alarma programables y averías de instrumentos
<b>Entrada digital</b>	Para contacto libre de potencial con el fin de congelar el valor de medición o interrumpir el control en instalaciones automatizadas (función de espera o de detención remota).
<b>Funciones de seguridad</b>	No hay pérdida de datos tras un fallo de la alimentación. Todos los datos se guardan en una memoria permanente. Protección contra sobre tensiones de entradas y salidas. Separación galvánica entre las entradas de medición y las salidas analógicas.
<b>Puerto de comunicación (opcional)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Puerto RS232 para la descarga del registro con SWAN Terminal</li><li>◆ Tercera salida de señal (puede utilizarse en paralelo al puerto USB)</li><li>◆ Interfaz RS485 con protocolo Fieldbus, Modbus o Profibus DP</li><li>◆ Interfaz HART</li></ul>
<b>Funcionamiento on-line</b>	<p>La muestra entra en la columna de agua [A] a través de la entrada de muestra [D] y la válvula de regulación de caudal [C]. Ajustar la válvula de regulación de caudal de forma que siempre una pequeña parte de la muestra fluya a través del tubo de rebose al desagüe [M]. Este ajuste garantiza un flujo de muestra suficiente a través de la célula de flujo [K]. Si el soporte de botellas estándar [Q] está completamente girado hacia abajo, la muestra entra desde la columna de agua [A] al tubo de reacción.</p> <p>Debido a la diferencia de nivel de la columna de agua y de la célula de caudal se genera una presión negativa dentro del tubo de reacción. Como consecuencia, el aire saturado del reactivo se aspira hacia el interior del tubo de reacción, incrementando el pH de la muestra hasta 10.5 y creando un caudal regular de burbujas de aire. El caudal de burbujas se usa para controlar el caudal de muestra correcto con el detector de burbujas [I]. Un caudal de muestra inconsistente interrumpe la formación de burbujas y provoca un error del sistema.</p> <p>Si el módulo de regeneración automática [P] se encuentra instalado, la válvula de solenoide se abre a intervalos configurables, atacando con ácido (es decir, regenerando) el sensor de sodio.</p>

**Flúidica**

- |          |                               |          |                                   |
|----------|-------------------------------|----------|-----------------------------------|
| <b>A</b> | Columna de agua               | <b>L</b> | Desagüe                           |
| <b>B</b> | Tubo de reacción              | <b>M</b> | Tubo de rebose                    |
| <b>C</b> | Válvula regulación del caudal | <b>N</b> | Filtro de aire                    |
| <b>D</b> | Entrada de muestra            | <b>O</b> | Tubo de aire a la botella DIPA    |
| <b>E</b> | Electrodo de referencia       | <b>P</b> | Módulo de regeneración automática |
| <b>F</b> | Electrodo de pH               | <b>Q</b> | Soporte para botella estándar     |
| <b>G</b> | Electrodo de sodio            | <b>R</b> | Tubo con aire saturado de DIPA    |
| <b>H</b> | Sensor de temperatura         | <b>S</b> | Botella de reactivo               |
| <b>I</b> | Detector de burbujas          | <b>T</b> | Célula de flujo vista superior    |
| <b>J</b> | Caudal de burbujas            |          |                                   |
| <b>K</b> | Célula de flujo               |          |                                   |

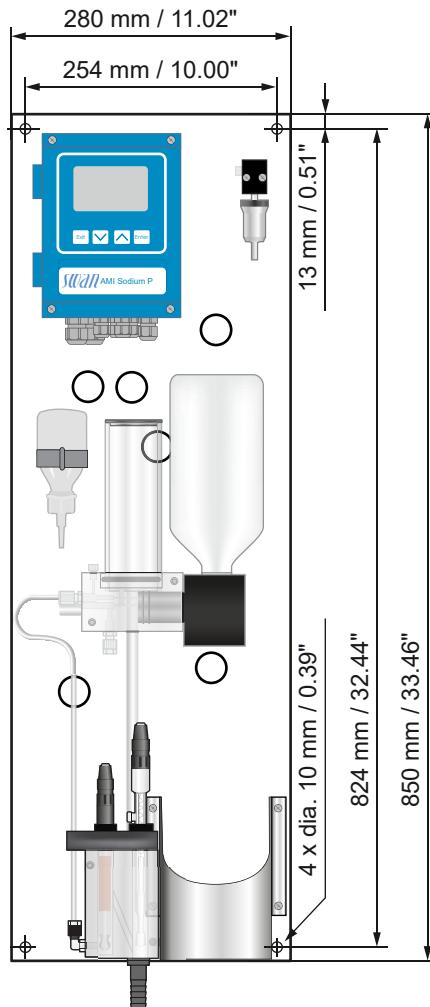
<b>Segundo caudal de muestra</b>	Si se solicita, el AMI Sodium P puede equiparse con un segundo módulo de caudal de muestra opcional. Para instalar el segundo módulo de caudal de muestra, se necesita un AMI Sodium P con una tabla de montaje de 400 mm o 375 mm.
<b>Secuenciador de muestras</b>	Si se requiere medir más de dos caudales de muestra, al AMI Sodium P se puede conectar un secuenciador de muestras, pudiéndose, así, medir hasta seis caudales de muestra.
<b>Regeneración automática</b>	Opcionalmente, el AMI Sodium P puede equiparse con un módulo para la regeneración automática del sensor. Para instalar el módulo de regeneración automática, se requiere un AMI Sodium P con una anchura del panel de 400 mm.
<b>Muestra aleatoria</b>	El soporte de botella estándar también puede usarse para medir una muestra aleatoria. Para la medición de muestras aleatorias, ver <a href="#">Muestra aleatoria, p. 58.</a>
<b>Calibración</b>	<p>La botella estándar se enrosca en el soporte [Q] y se gira hacia arriba en posición vertical, desviando el caudal de muestra de la célula de caudal a la botella estándar. El tubo compensador de presión que se encuentra en su interior garantiza una presión constante dentro de la botella estándar.</p> <p>Una botella estándar de 1 litro se consume aprox. en 10 min. En este plazo de tiempo el electrodo de sodio debe efectuar lecturas constantes para obtener una calibración exacta.</p> <p>Para más detalles, ver el apartado <a href="#">Calibración, p. 76.</a></p>
<b>Consumibles</b>	El llenado de la botella de 100 ml de KCl es suficiente para un mes.

## 2.1. Especificación del instrumento

<b>Alimentación eléctrica</b>	Versión AC: Versión DC: Consumo eléctrico:	100–240 V c.a. (±10%) 50/60 Hz (±5%) 10–36 V c.c. max. 35 VA
<b>Especificaciones del transmisor</b>	Caja: Temperatura ambiente: Almacenamiento y transporte: Humedad: Pantalla:	Aluminio con un grado de protección de IP 66 / NEMA 4X de -10 a +50 °C de -30 a +85 °C 10–90% rel., sin condensación LCD retroiluminado, 75 x 45 mm
<b>Requisitos de la muestra</b>	pH: Concentración de amonio: Caudal: Temperatura: Presión de entrada: Presión de salida:	≥ pH 7.0 < 50 ppm min. 100 ml/min. 5–45 °C (41–113 °F) 0.3–3 bar (4–43 PSI) sin presión
	<b>Aviso:</b> Sin aceites, sin grasa, sin arena.	
<b>Requisitos del lugar</b>	El emplazamiento del analizador ha de permitir la conexión a: Entrada de muestra: Tubo de desagüe:	
	Tubo 4 x 6 mm boquilla para manguera de ½" para tubo flexible de diámetro. 20 x 15 mm, en una salida de residuos abierta de capacidad suficiente.	

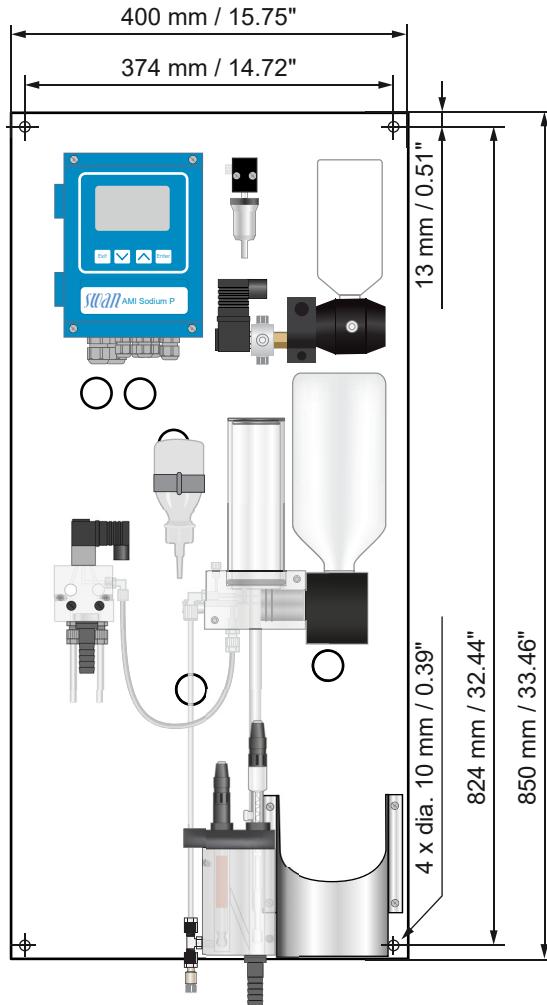
### Dimensiones

Panel:	acero inoxidable
Dimensiones:	280 x 850 x 200 mm
Tornillos:	8 mm diámetro
Peso:	9.0 kg / 19.85 lbs libras sin el agua de muestra



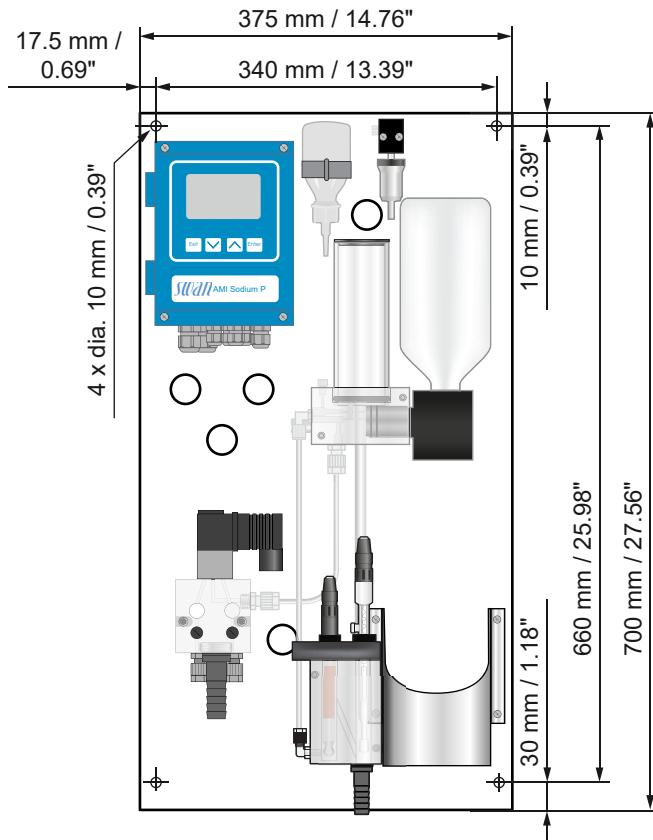
### Dimensiones con el 2.<sup>o</sup> cau- dal de muestra

Panel:	acero inoxidable
Dimensiones:	400 x 850 x 200 mm
Tornillos:	8 mm diámetro
Peso:	12.0 kg / 26.5 lbs libras sin el agua de muestra

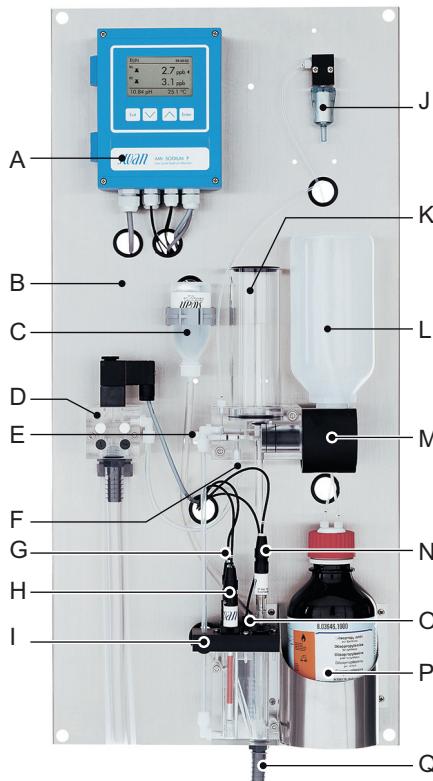


**Dimensiones  
versión  
compacta**

Panel:  
acero inoxidable  
Dimensiones:  
375 x 700 x 200 mm  
Tornillos:  
8 mm diámetro  
Peso:  
9.0 kg / 19.85 lbs libras sin el agua de muestra



## 2.2. Vista general del instrumento



- |          |                                       |          |                                      |
|----------|---------------------------------------|----------|--------------------------------------|
| <b>A</b> | Transmisor                            | <b>J</b> | Filtro de aire                       |
| <b>B</b> | Panel                                 | <b>K</b> | Columna de agua                      |
| <b>C</b> | Botella del electrólito de referencia | <b>L</b> | Botella estándar / Muestra aleatoria |
| <b>D</b> | 2.º caudal de muestra                 | <b>M</b> | Soporte de botella estándar          |
| <b>E</b> | Válvula regulación del caudal         | <b>N</b> | Electrodo de referencia              |
| <b>F</b> | Entrada de muestra                    | <b>O</b> | Sensor de temperatura                |
| <b>G</b> | Electrodo de pH                       | <b>P</b> | Botella de reactivo                  |
| <b>H</b> | Electrodo de sodio                    | <b>Q</b> | Boca de desagüe                      |
| <b>I</b> | Detector de burbujas                  |          |                                      |

### 3. Instalación

#### 3.1. Lista de control para la instalación

<b>Requisitos del lugar</b>	Versión AC: 100–240 V c.a. ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Hz ( $\pm 5\%$ ) Versión DC: 10–36 V c.c. Consumo eléctrico: máx. 35 VA Se requiere una conexión a tierra de protección. Línea de muestras con el caudal y la presión suficientes (ver <a href="#">Especificación del instrumento, p. 15</a> ).
<b>Instalación</b>	Montar el instrumento en posición vertical. La pantalla debe estar a la altura de los ojos. Conectar las líneas de muestra y de desagüe. Ver <a href="#">Conexión de las líneas de muestra y desagüe, p. 23</a> .
<b>Electrodos</b>	<b>Electrodo de sodio:</b> <a href="#">Instalar el electrodo de sodio, p. 25</a> . <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Decapar el electrodo de sodio.</li><li>◆ Enjuagar bien y comprobar la presencia de burbujas de aire dentro del electrodo.</li><li>◆ Instalar el electrodo de sodio.</li><li>◆ Conectar el cable S al electrodo de sodio.</li></ul> <b>Electrodo de referencia:</b> <a href="#">Colocar el electrodo de referencia, p. 27</a> . <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Colocar la botella de KCl.</li><li>◆ Comprobar la unión por manguitos.</li><li>◆ Colocar el electrodo de referencia.</li><li>◆ Pinchar la botella de KCl.</li><li>◆ Conectar el cable R al electrodo de referencia.</li></ul> <b>Electrodo de pH:</b> <a href="#">Colocar el electrodo de pH, p. 31</a> . <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Colocar el electrodo de pH.</li><li>◆ Conectar el cable de pH al electrodo de pH.</li></ul>
<b>Cableado eléctrico</b>	Conectar todos los dispositivos externos, como disyuntores de seguridad y bombas. Conectar el cable de alimentación; no conectar aún la corriente.
<b>Encendido</b>	Abrir el caudal de muestra y esperar hasta que la célula de caudal esté completamente llena. Conectar la corriente. Ver <a href="#">Establecer el caudal de muestra, p. 52</a> .

<b>Conexiones al reactivo y al filtro</b>	Colocar el filtro del aire. Instalar la botella de reactivo. Se recomienda usar DIPA para hacer funcionar el instrumento. Usar una botella de reactivo con rosca G45 (Schott) o una botella de Merck con un adaptador de rosca. Para la instalación, ver <a href="#">Colocar la botella de reactivo, p. 50.</a> Si el módulo de regeneración automática se encuentra instalado: Enroscar una botella de la solución de regeneración de SWAN al soporte y llenar el tubo con la solución de regeneración accediendo a la opción del menú <Mantenimiento>/<Regeneración>/<Operación manual>.
<b>Configuración del instrumento</b>	Programar todos los parámetros para los dispositivos externos (interfaz, registradores, etc.). Programar todos los parámetros para el funcionamiento del instrumento (límites, alarmas, intervalo de medición).
<b>Período de calentamiento</b>	Dejar que el instrumento funcione continuamente durante 1 hora.
<b>Calibrar el pH</b>	Ver <a href="#">Proceso de calibración del pH, p. 76.</a>
<b>Calibración del electrodo de sodio</b>	Enjuagar a fondo las botellas de solución con agua desionizada. Preparar las soluciones estándar de sodio directamente en botellas de solución graduadas utilizando una pipeta de precisión. Asegurarse de que las concentraciones estén programadas correctamente. Decapar el electrodo de sodio y realizar una calibración de dos puntos. Ver <a href="#">Calibración, p. 76.</a>

### 3.2. Montaje del panel del instrumento

La primera parte de este capítulo describe la preparación y colocación del instrumento para su uso.

- ◆ El instrumento solo debe ser instalado por personal con la debida cualificación.
- ◆ Montar el instrumento en posición vertical.
- ◆ Para un manejo más cómodo, montarlo de manera que la pantalla quede a la altura de los ojos.
- ◆ Para la instalación, existe un kit que incluye el siguiente material:
  - 4 tornillos 8 x 60 mm
  - 4 tacos
  - 4 arandelas 8,4/24 mm

**Requisitos  
de montaje**

El instrumento está diseñado exclusivamente para instalar en interiores. Dimensiones, ver [Dimensiones, p. 16](#).

### 3.3. Conexión de las líneas de muestra y desagüe

#### 3.3.1 Tubo FEP en la entrada de muestra



##### ATENCIÓN

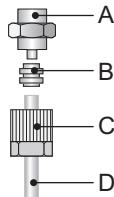
###### Daños en la célula de flujo de vidrio acrílico

No enroscar jamás empalmes de acero directamente en las roscas del vidrio acrílico.

- ◆ Usar solo tubos de acero con empalmes especiales.

Usar un tubo de plástico 4 x 6 mm para conectar la línea de muestra.

##### Montaje del empalme SERTO



- A** Conexión roscada  
**B** Casquillo de compresión  
**C** Tuerca moleteada  
**D** Tubo flexible

#### 3.3.2 Salida de muestra

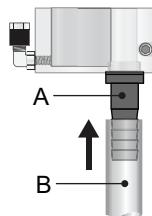


##### ADVERTENCIA

###### Peligro de contaminación del agua

El desagüe de salida de la célula de flujo contiene diisopropilamina (DIPA)

- ◆ No recircularlo bajo ningún concepto en el sistema de agua.



- A** Boquilla para manguera  
**B** Tubo de 1/2"

Conectar el tubo de 1/2" [B] con la boquilla para manguera [A] y colocarlo en un desagüe sin presión de capacidad suficiente.

### 3.4. Instalar sensores

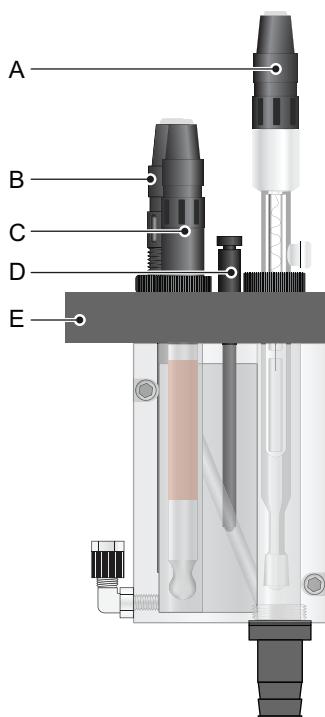


#### ATENCIÓN

**Los electrodos son de vidrio y, por lo tanto, muy sensibles.**

- ♦ Manipularlos con cuidado.

**Posición de los sensores**



- A** Electrodo de referencia, cable marcado con una **R**
- B** Electrodo de sodio, cable marcado con una **S**
- C** Electrodo de pH, cable marcado con **PH**
- D** Sensor de temperatura, cable marcado con una **T**
- E** Tapa de la célula de flujo

**Desembalaje**

Los electrodos se suministran aparte y se montan dentro de la célula de flujo una vez finalizado el montaje del panel del instrumento. Los electrodos se protegen con tapas de protección en las puntas y en los conectores eléctricos.

Solo retirar las tapas de los conectores cuando el electrodo esté colocado en la célula de medida.

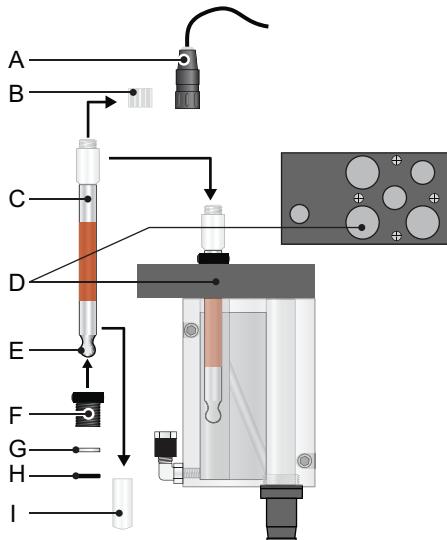
### 3.4.1 Instalar el electrodo de sodio

#### General

Los electrodos de sodio son equipos electroquímicos delicados con una impedancia interna muy alta. Para que funcionen correctamente asegurarse de que:

- ◆ el bulbo sensor de vidrio esté siempre limpio.
- ◆ no haya burbujas de aire atrapadas en el bulbo de vidrio del electrodo.
- ◆ los conectores eléctricos estén siempre limpios y secos.

El electrodo se suministra con tapas de protección en el bulbo sensor de vidrio y en el conector eléctrico.



- A** Conector del sensor  
**B** Capuchón del conector  
**C** Cuerpo del electrodo  
**D** Orificio de la cámara de medida  
**E** Bulbo sensor de vidrio

- F** Tornillo de unión  
**G** Arandela  
**H** Junta tórica  
**I** Capuchón protector

Instalar el electrodo de sodio como sigue:

- 1 Retirar con cuidado el capuchón protector [I] del electrodo girando y presionando con cuidado y al mismo tiempo.
- 2 Decapar el electrodo, ver [Limpieza y decapado, p. 63](#), y tener en cuenta la advertencia sobre cómo manipular los productos químicos.
- 3 Enjuagar el electrodo con agua desmineralizada.
- 4 Deslizar la tuerca de unión [F] y la arandela [G] sobre el cuerpo del electrodo [C].
- 5 Humedecer la junta tórica [H] y colocarla con cuidado sobre el cuerpo del electrodo [C].
- 6 Asegurarse de que no haya burbujas de aire atrapadas en el bulbo sensor de vidrio [E]. Si es así, sacudir el electrodo como un termómetro clínico hasta que la burbuja desaparezca.
- 7 Insertar el electrodo a través del orificio de la cámara de medida [D] en la cámara y empujarlo hacia abajo por completo.
- 8 Apretar el tornillo de unión [F] con la mano.
- 9 Retirar el capuchón del conector [B] del electrodo.
- 10 Enroscar el1 conector [A] en el electrodo. El cable está marcado con S.  
⇒ *Evitar retorcer el cable.*
- 11 Conectar el cable marcado con una S a la tarjeta de medición del transmisor AMI; ver [Conexión de los sensores, p. 49](#).

### 3.4.2 Colocar el electrodo de referencia

#### General

El electrodo de referencia SWAN es un electrodo de doble junta de tipo calomel/KCl. La junta exterior líquida es una junta de vidrio líquido de fácil mantenimiento y de larga duración.

Para que funcione correctamente asegurarse de que:

- ◆ la unión por manguitos siempre esté limpia y se mantenga continuamente un caudal de KCl de aprox. 1 ml/día.
- ◆ no haya burbujas de aire atrapadas en el electrodo ni en el tubo que va al depósito de KCl.
- ◆ los conectores eléctricos estén siempre limpios y secos.



#### ATENCIÓN

##### El KCl es corrosivo

Evitar derramar KCl en la tapa de la célula de flujo al preparar la botella de KCl.

#### Preparar la botella de KCl

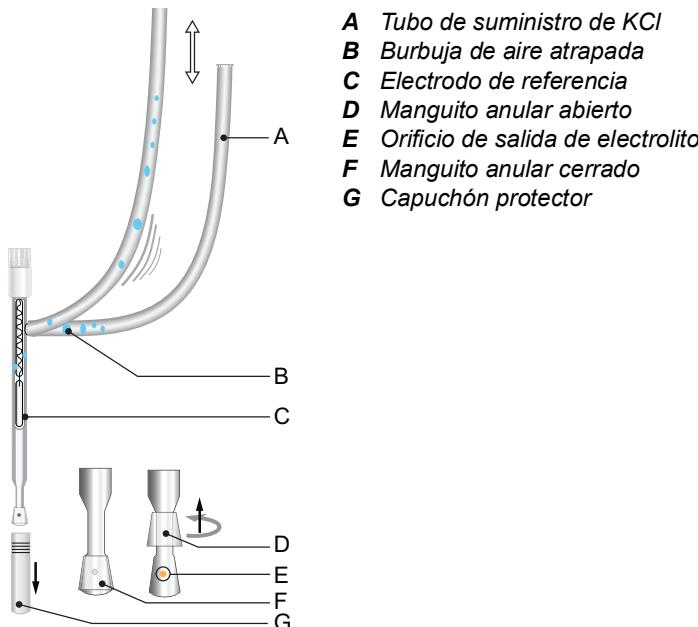


- A Capuchón del dosificador
- B Dosificador
- C Botella de KCl

- 1 Retirar el capuchón [A] del dosificador [B].
- 2 Cortar la parte superior del dosificador.

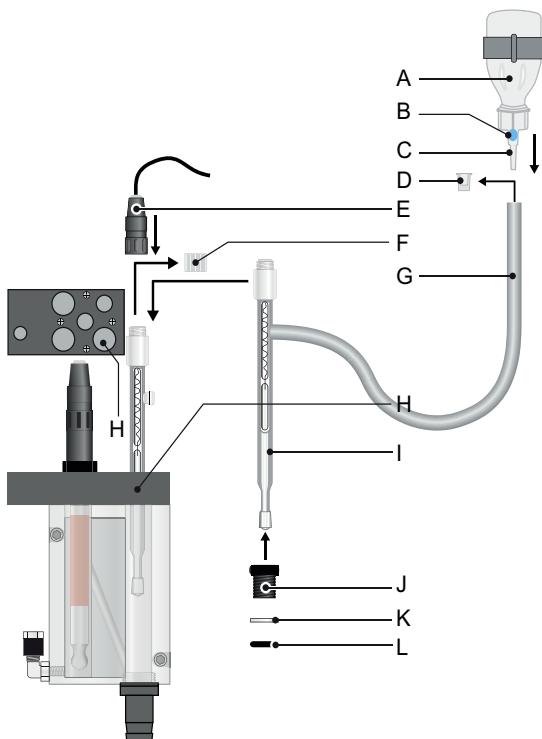
### Preparar el electrodo de referencia

Si el electrodo de referencia se ha almacenado tras un periodo prolongado, la unión puede estar obstruida con depósitos de sal del KCl. Por lo tanto, recomendamos abrir y limpiar la unión antes de instalar el electrodo de referencia.



Proceder como sigue para limpiar el electrodo de referencia:

- 1 Retirar el capuchón protector [G] de la unión por manguitos girando y presionando con cuidado y al mismo tiempo.
- 2 Mantener el electrodo de referencia con la unión por manguitos apuntando hacia abajo.
- 3 Elevar ligeramente el manguito anular de la unión por manguitos y permitir que salga un poco de electrolito; recogerlo con un pañuelo de papel.
- 4 Enjuagar bien la punta del electrodo con agua desionizada.
- 5 Empujar con cuidado el manguito anular para colocarlo sobre la unión por manguitos.
- 6 Tirar varias veces del tubo de suministro de KCl manteniendo la punta del electrodo apuntando hacia abajo para que las burbujas de aire puedan escaparse hacia arriba.

**Instalar el electrodo de referencia**


- A** Botella de KCl  
**B** Burbuja de aire atrapada  
**C** Dosificador  
**D** Tapón  
**E** Conector del sensor  
**F** Capuchón del conector  
**G** Tubo de suministro de KCl

- H** Orificio de la cámara de referencia  
**I** Cuerpo del electrodo  
**J** Tornillo de unión  
**K** Arandela  
**L** Junta tórica

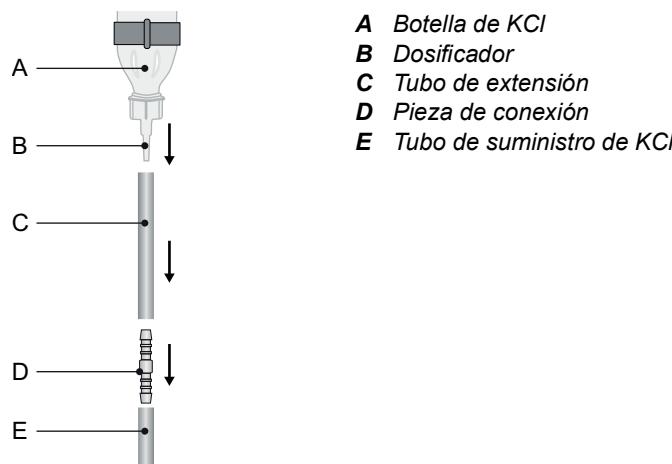
Instalar el electrodo de referencia como sigue:

- 1 Retirar el tapón [D] del tubo de suministro de KCl [G].
- 2 Conectar el tubo de suministro de KCl al dosificador [C] de la botella de KCl (la versión compacta requiere un tubo de extensión adicional, ver [Tubo de extensión en la versión compacta, p. 30](#)).
- 3 Sujetar al revés la botella de KCl en el soporte de la tabla de montaje.

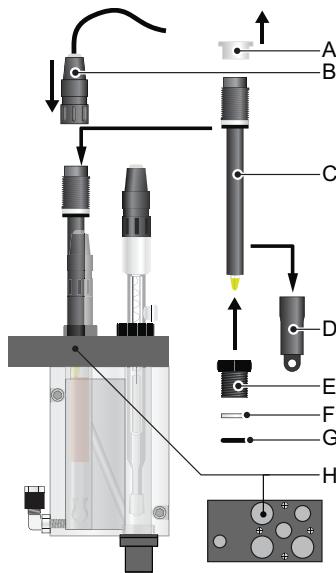
- 4 Pinchar la parte inferior de la botella para permitir que se equilibre la presión.
  - 5 Golpear la botella de KCl para eliminar las burbujas de aire atrapadas [B] en el dosificador.
- Aviso:** Las burbujas de aire atrapadas en el dosificador de la botella del KCl pueden detener el caudal de KCl hacia el electrodo de referencia, lo que arrojaría valores de medida erróneos.
- 6 Deslizar el tornillo de unión [J] y la arandela [K] sobre el cuerpo del electrodo [I].
  - 7 Humedecer la junta tórica [L] y colocarla con cuidado sobre el cuerpo del electrodo [I].
  - 8 Insertar el electrodo a través del orificio [H] en la cámara de referencia y empujarlo hacia abajo hasta que la unión por manguitos quede unos 0,5 cm por encima del fondo.
  - 9 Apretar el tornillo de unión [J] con la mano.
  - 10 Retirar el capuchón del conector [F] del electrodo.
  - 11 Enroscar el conector [E] del cable marcado con una R en el electrodo.
  - 12 Conectar el cable marcado con una R a la tarjeta de medición del transmisor AMI; ver [Conexión de los sensores, p. 49](#).

**Tubo de extensión en la versión compacta**

En la versión de panel compacto, utilizar el tubo de extensión [C] y la pieza de conexión [D] adjuntos para conectar la botella de KCl.



### 3.4.3 Colocar el electrodo de pH



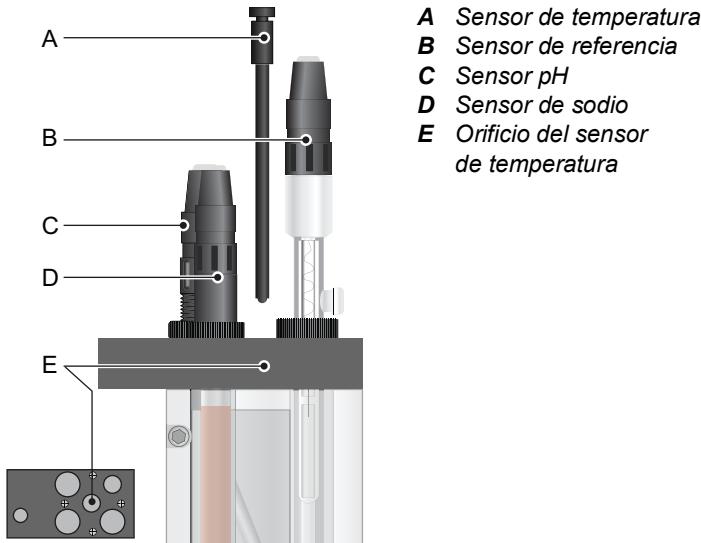
- |          |                        |          |                    |
|----------|------------------------|----------|--------------------|
| <b>A</b> | Capuchón del conector  | <b>E</b> | Capuchón protector |
| <b>B</b> | Conector del sensor    | <b>F</b> | Tornillo de unión  |
| <b>C</b> | Cuerpo del sensor      | <b>G</b> | Arandela           |
| <b>D</b> | Orificio del sensor pH | <b>H</b> | Junta tórica       |

- 1 Retirar con cuidado el capuchón protector [D] de la punta del electrodo. Girarlo solo en el sentido de las agujas del reloj.
- 2 Enjuagar la punta del electrodo con agua limpia.
- 3 Deslizar el tornillo de unión [E] y la arandela [F] sobre el cuerpo del electrodo [C].
- 4 Humedecer la junta tórica [G] y colocarla con cuidado sobre el cuerpo del electrodo.
- 5 Insertar el electrodo por el orificio [H] hacia el interior de la célula de flujo.
- 6 Apretar el tornillo de unión con la mano.
- 7 Retirar el capuchón del conector [A].
- 8 Enroscar el conector [B] del cable con marca pH en el sensor.

- 9 Guardar los capuchones protectores en un lugar seguro para poder volverlos a usar más adelante.
- 10 Conectar el cable del sensor marcado con pH a la tarjeta de medición del transmisor AMI; ver [Conexión de los sensores, p. 49](#).

### 3.4.4 Colocar el sensor de temperatura

El sensor de temperatura está fijado en la tabla de montaje con cinta adhesiva y ya viene conectado con la tarjeta de medición PCI del transmisor AMI.



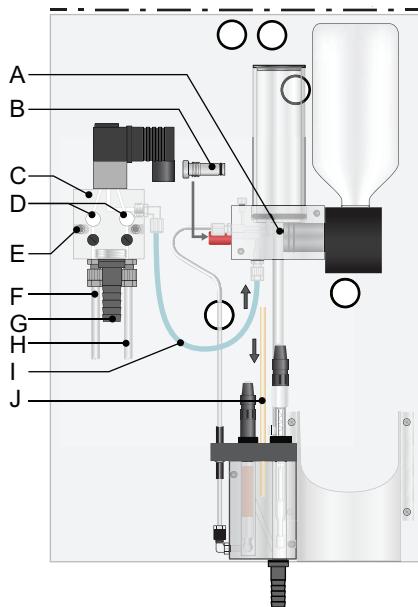
Proceder de la forma siguiente para instalar el sensor de temperatura:

- 1 Quitar el sensor de temperatura [A] de la tabla de montaje.
- 2 Insertar el sensor de temperatura por el orificio [E] hacia el interior de la columna de agua.
- 3 Empujarlo en el orificio hasta alcanzar el tope.

### 3.4.5 Colocar la botella de reactivo

La botella de DIPA solo debe colocarse poco antes de la puesta en marcha, ver el capítulo 4, [Colocar la botella de reactivo, p. 50](#).

### 3.5. Instalar el 2º caudal de muestra (opcional)



- |   |  |
|---|--|
| A Bloque de célula de caudal                        | F Caudal de muestra 1                  |
| B Tapón ciego                                       | G Boquilla para manguera               |
| C Opción de 2º caudal de muestra con electroválvula | H Caudal de muestra 2                  |
| D Válvula de regulación de caudal                   | I Tubo de conexión                     |
| E Tornillo de sujeción                              | J Tubo existente de entrada de muestra |

#### Instalación mecánica

- 1 Cortar el caudal de muestra con la válvula principal.
- 2 Apagar el instrumento.
- 3 Sustituir la válvula de regulación del caudal por el tapón ciego [B].
- 4 Retirar el tubo existente de entrada de muestra [J] de la célula de flujo.
- 5 Atornillar la opción de 2º caudal de muestra [C] con los dos tornillos de sujeción [E] a la tabla de montaje.
- 6 Colocar el tubo de conexión [I] entre la salida del 2º caudal de muestra y la entrada de la célula de flujo.

- 7 Conectar la entrada de muestra 1 [H] y la entrada de muestra 2 [F] en las entradas correspondientes de la carcasa del bloque [G].
- 8 Conectar el tubo de 1/2" con la boquilla para manguera [G] y colocarlo en un desagüe sin presión de capacidad suficiente.

## Conexión eléctrica

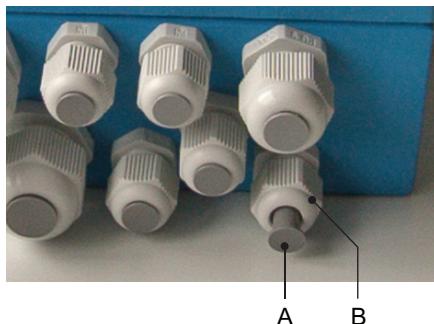


### ADVERTENCIA

#### Riesgo de descarga eléctrica

Antes de abrir el transmisor AMI desconectar la corriente.

Usar uno de los prensaestopas PG 7.



**A** Tapa

**B** Prensaestopa

- 1 Retirar la tapa [A] del prensaestopa [B].
- 2 Abrir la caja del transmisor.
- 3 Pasar el cable del sensor por el prensaestopa [B] hasta el interior de la carcasa del transmisor.
- 4 Conectar el cable a los terminales según [Esquema de conexiones eléctricas, p. 41](#).  
⇒ Referido como "Selector" en el diagrama de conexión.

### 3.6. AMI Sodium P conectado a un AMI Sample Sequencer

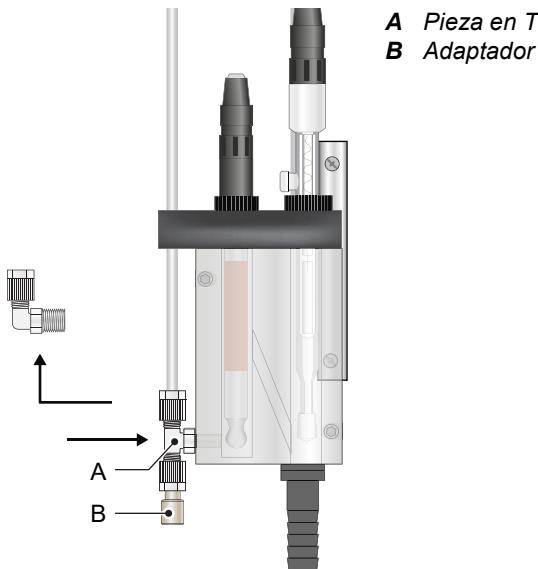
Si se requieren más de dos caudales de muestra, al AMI Sodium P se puede conectar un AMI Sample Sequencer, pudiéndose, así, medir hasta seis caudales de muestra. La conexión eléctrica se describe en el manual del AMI Sample Sequencer.

**Aviso:** *Si el AMI Sodium P ya viene equipado con una opción de 2º caudal de muestra, no es posible utilizarlo con un AMI Sample Sequencer. Retirar la opción de 2º caudal de muestra antes de conectar el AMI Sample Sequencer.*

### 3.7. Instalación de la opción de regeneración automática

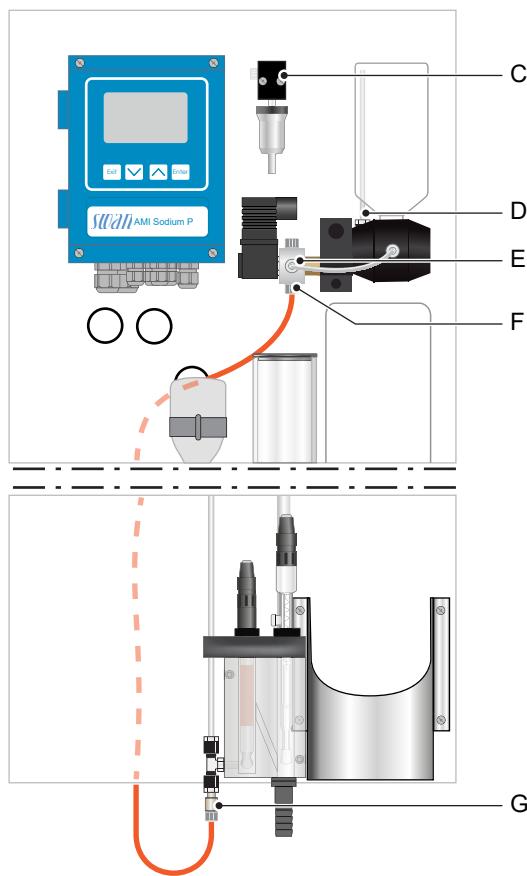
#### Instalación mecánica

- 1 Detener el caudal de muestra en la válvula principal.
- 2 Apagar el instrumento.
- 3 Retirar la pieza acodada de la entrada de la célula de caudal y enroscar la pieza en T [A] adjunta.
- 4 Conectar el adaptador [B] a la pieza en T [A].



- 5 Conectar el tubo de ventilación [D] al soporte de la botella del módulo de regeneración automática.
- 6 Enroscar el módulo de regeneración automática al panel empleando los tornillos suministrados (en caso necesario, desenroscar el filtro de aire [C] y volverlo a enroscar a los puntos de fijación que se encuentran más a la izquierda).
- 7 Emplear el tubo 4 para conectar la salida del soporte de botella con la entrada [E] de la válvula de 3 vías.
- 8 Emplear el tubo 3 para conectar la salida [F] de la válvula de 3 vías con la entrada [G] de la célula de caudal.

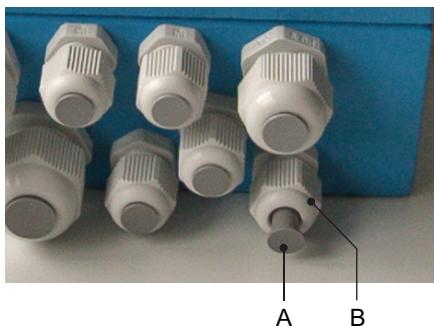
**Aviso:** El puerto no utilizado de la válvula de 3 vías deberá sellarse con un tapón ciego.



**Conexión  
eléctrica****ADVERTENCIA****Riesgo de descarga eléctrica**

Antes de abrir el transmisor AMI desconectar la corriente.

Usar uno de los prensaestopas PG 7.



- A** Tapa  
**B** Prensaestopa

- 1 Retirar la tapa [A] del prensaestopa [B].
- 2 Abrir la caja del transmisor.
- 3 Pasar el cable del sensor por el prensaestopa [B] hasta el interior de la carcasa del transmisor.
- 4 Conectar el cable a los terminales según [Esquema de conexiones eléctricas, p. 41](#).  
⇒ Referido como "Regeneration" en el diagrama de conexión.

### 3.8. Conexiones eléctricas

#### ADVERTENCIA

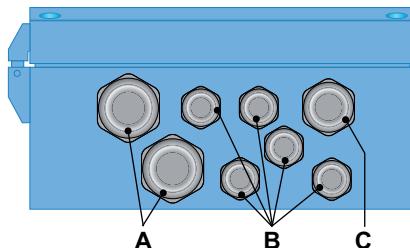


#### Peligro de descarga eléctrica

No realizar ningún trabajo en los componentes eléctricos si el transmisor está encendido. La inobservancia de las instrucciones de seguridad puede causar lesiones graves o la muerte.

- ◆ Desconectar siempre la alimentación eléctrica de CA antes de manipular componentes eléctricos.
- ◆ Requisitos de la toma de tierra: manipular el instrumento solo desde una toma de corriente que tenga toma de tierra.
- ◆ Asegurarse de que las especificaciones de alimentación del instrumento coinciden con las del lugar donde se conecta.

**Grosores de los cables** Para cumplir con el grado de protección IP 66, usar los siguientes grosores de cables:



A Prensaestopa PG 11: Ø exterior cable 5–10 mm

B Prensaestopa PG 7: Ø exterior cable 3–6,5 mm

C Prensaestopa PG 9: Ø exterior cable 4–8 mm

**Aviso:** Proteger los prensaestopas sin usar.

**Cable**

- ◆ Para la alimentación y los relés: utilizar cable trenzado de 1,5 mm<sup>2</sup> / AWG 14, como máximo, con fundas para terminales.
- ◆ Para las salidas analógicas y para la entrada: utilizar cable trenzado de 0,25 mm<sup>2</sup> / AWG 23 con fundas para terminales.

## ADVERTENCIA



### Tensión externa

Los dispositivos que reciben alimentación externa conectados a los relés 1 o 2 o al relé de alarma pueden causar descargas eléctricas.

- ◆ Asegurarse de que los dispositivos conectados a los contactos siguientes están desconectados de la alimentación eléctrica antes de proseguir con la instalación:
  - relé 1
  - relé 2
  - relé de alarma

## ADVERTENCIA



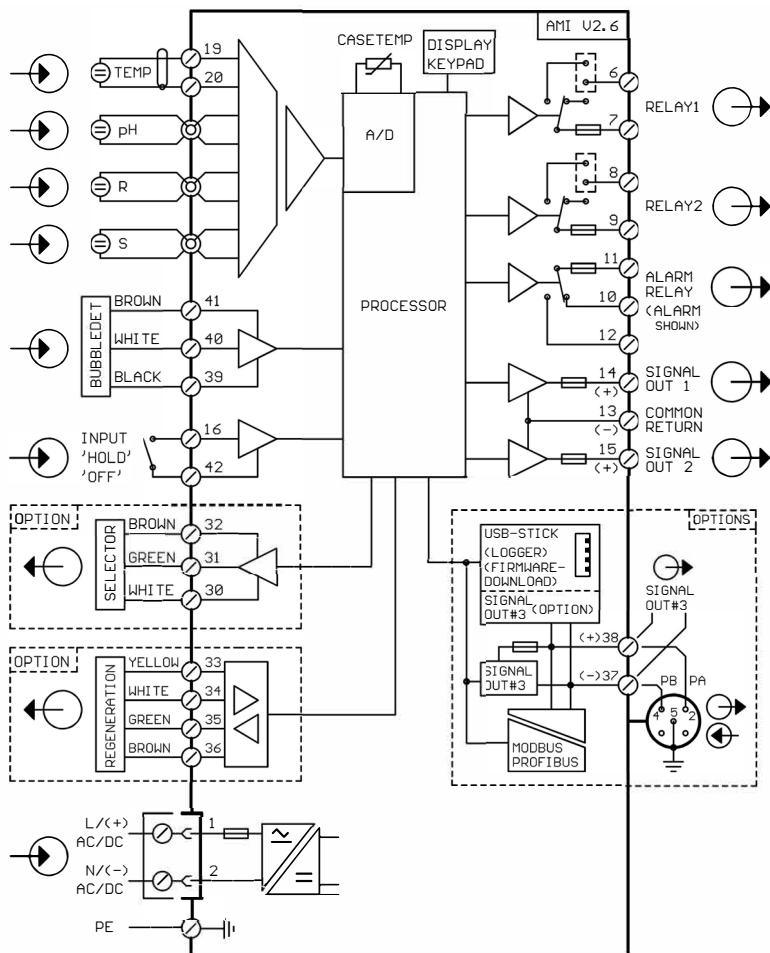
Para evitar descargas eléctricas, no conectar el instrumento a la corriente si no está conectado a la toma de tierra (PE).

## ADVERTENCIA



La línea de alimentación del transmisor AMI se ha de proteger con un interruptor principal y con un fusible o disyuntor apropiados.

### 3.8.1 Esquema de conexiones eléctricas



#### ATENCIÓN



Utilizar solo los terminales que se indican en este esquema y solo para la finalidad mencionada. El uso de otros terminales puede dar lugar a cortocircuitos, provocando daños materiales o lesiones personales.

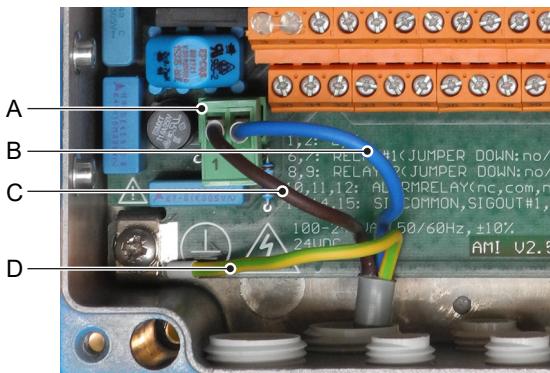
### 3.8.2 Suministro eléctrico

#### ADVERTENCIA



#### Peligro de descarga eléctrica

La instalación y el mantenimiento de los componentes eléctricos deben ser ejecutados por profesionales. Desconectar siempre la alimentación eléctrica antes de manipular componentes eléctricos.



**A** Conector de alimentación eléctrica

**B** Conductor neutro, terminal 2

**C** Conductor de fase, terminal 1

**D** Conductor de tierra PE

**Aviso:** El conductor de tierra (masa) se tiene que conectar al terminal de tierra.

#### Requisitos de instalación

La instalación debe cumplir los requisitos siguientes.

- ◆ Cable de alimentación acorde con las normas CEI 60227 o CEI 60245; inflamabilidad FV1
- ◆ Red de suministro equipada con un interruptor externo o disyuntor:
  - cerca del instrumento
  - de fácil acceso para el operador
  - marcado como interruptor para el AMI Sodium P

### 3.9. Contactos de relé

#### 3.9.1 Entrada digital

**Aviso:** Usar solo contactos (secos) libres de potencial.

La resistencia total (suma de la resistencia del cable y de la resistencia del contacto de relé) debe ser inferior a  $50\ \Omega$ .

Terminales 16/42

Para programar, ver la Lista de programas y explicaciones 5.3.4, p. 114.

#### 3.9.2 Relé de alarma

**Aviso:** Carga máxima 1 A/250 V c.a.

Salida de alarma para errores de sistema.

Para los códigos de error, ver [Lista de errores, p. 85](#).

**Aviso:** Con ciertas alarmas y ciertos ajustes del transmisor AMI el relé de alarma no actúa. Sin embargo, el error se muestra en la pantalla.

	Terminales	Descripción	Conexiones de relé
<b>NC<sup>1)</sup></b> Normalmente cerrado	10/11	Activo (cerrado) durante el funcionamiento normal. Inactivo (abierto) en caso de error y de pérdida de corriente.	1) 
<b>NO</b> Normalmente abierto	12/11	Activo (abierto) durante el funcionamiento normal. Inactivo (cerrado) en caso de error y de pérdida de corriente.	

1) uso convencional

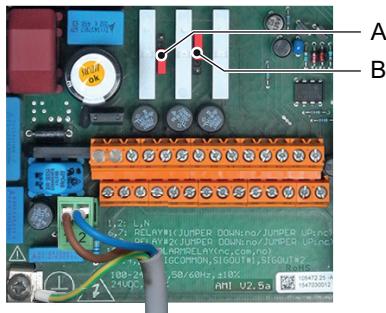
### 3.9.3 Relé 1 y 2

**Aviso:** Carga máx. 1 A/250 V c.a.

Los relés 1 y 2 pueden configurarse como normalmente abiertos o normalmente cerrados. La posición estándar de los dos relés es normalmente abierta. Para configurar un relé como normalmente cerrado, configurar el jumper en la posición superior.

**Aviso:** Ciertos mensajes de errores y el estado del instrumento pueden influir en el estado del relé, como se describe a continuación.

Relay config.	Terminales	Jumper pos.	Descripción	Configuración relay
Normalmente abierto	6/7: Relé 1 8/9: Relé 2		Inactivo (abierto) durante el funcionamiento normal e en caso de pérdida de corriente. Activo (cerrado) cuando se realiza una función programada.	
Normalmente cerrado	6/7: Relé 1 8/9: Relé 2		Inactivo (cerrado) durante el funcionamiento normal e en caso de pérdida de corriente. Activo (abierto) cuando se realiza una función programada.	



**A** Jumper ajustado como normalmente abierto (configuración estándar)

**B** Jumper ajustado como normalmente cerrado

Para la programación, ver 5.3.2 y 5.3.3, p. 110, menú Instalación.

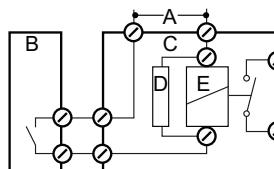
**ATENCIÓN****Riesgo de daños en los relés del transmisor AMI debido a una carga inductiva elevada**

Las cargas muy inductivas y las controladas directamente (válvulas de solenoide, bombas de dosificación) pueden destruir los contactos de los relés.

- ◆ Para conmutar cargas inductivas >0,1 A, se debe utilizar un cuadro de relés AMI (AMI Relaybox; disponible opcionalmente) o relés de alimentación externa apropiados.

**Carga inductiva**

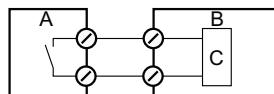
Las cargas inductivas menores (máx. 0,1 A) como, por ejemplo, la bobina de un relé de alimentación, se pueden conmutar directamente. Para evitar una tensión perturbadora en el transmisor AMI, es obligatorio conectar un circuito de amortiguamiento en paralelo a la carga. El circuito de amortiguamiento no es necesario si se usa un AMI Relaybox.



- A** Alimentación c.a. o c.c.  
**B** Transmisor AMI  
**C** Relé de alimentación externa  
**D** Circuito de amortiguamiento  
**E** Bobina de relé de alimentación

**Carga resistiva**

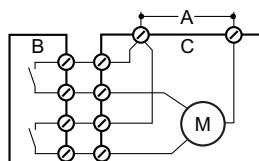
Las cargas resistivas (máx. 1 A) y las señales de control para el PLC, la bomba de impulsión, etc., se pueden conectar sin tomar más medidas.



- A** Transmisor AMI  
**B** PLC o bomba de pulso controlado  
**C** Lógica

**Actuadores**

Los actuadores, como las electroválvulas, usan ambos relés: un contacto de relé para abrir la válvula, el otro para cerrarla; es decir, con los 2 contactos de relé disponibles sólo se puede controlar una electroválvula. Los motores con cargas superiores a 0,1 A deben controlarse mediante relés de alimentación externa o con un AMI Relaybox.



- A** Alimentación c.a. o c.c.  
**B** Transmisor AMI  
**C** Actuador

## 3.10. Salidas analógicas

### 3.10.1 Salidas analógicas 1 y 2 (salidas de corriente)

**Aviso:** Carga máx. 510 Ω.

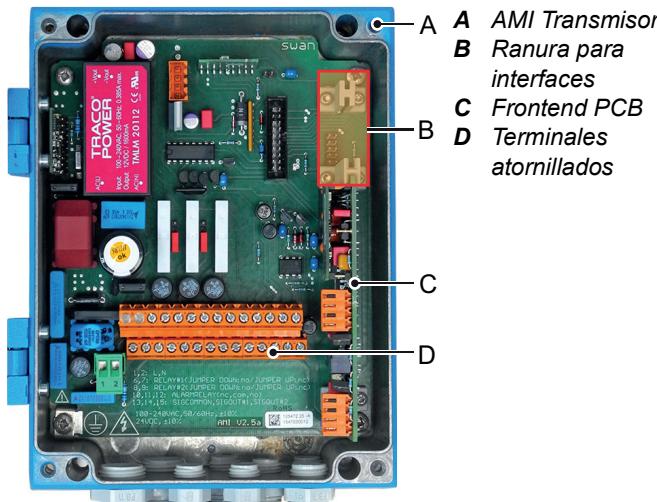
*Si las señales se envían a dos receptores diferentes, utilizar un aislador de señales (aislador de lazo).*

Salida señal 1: terminales 14 (+) y 13 (-)

Salida señal 2: terminales 15 (+) y 13 (-)

Para la programación, ver [Lista de programas y explicaciones, p. 96](#), menú Instalación.

## 3.11. Opciones de interfaz



La ranura para interfaces puede utilizarse para ampliar las funciones del instrumento AMI con una de las opciones siguientes:

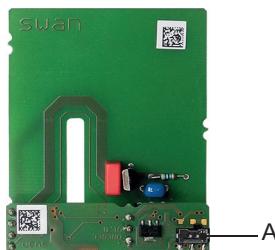
- ◆ Tercera salida de señal
- ◆ Una conexión Profibus o Modbus
- ◆ Una conexión HART
- ◆ Un puerto USB

### 3.11.1 Salida de señal 3

Terminales 38 (+) y 37 (-).

Se requiere una tarjeta adicional para la tercera salida de señal 0/4-20 mA. La tercera salida de señal se puede operar como una fuente de corriente o como un sumidero de corriente (seleccionable mediante conmutador [A]). Para obtener información más detallada, ver las correspondientes instrucciones de montaje.

**Aviso:** Resistencia máx. 510 Ω.



Tercera salida de señal 0/4 - 20 mA

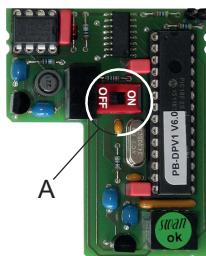
**A Selector de modos de funcionamiento**

### 3.11.2 Interfaz Profibus, Modbus

Terminal 37 PB, Terminal 38 PA

Para conectar varios instrumentos mediante una red o para configurar una conexión PROFIBUS DP, consultar el manual de PROFIBUS. Utilizar un cable de red apropiado.

**Aviso:** el interruptor tiene que estar en ON, si solo hay un instrumento instalado, o en el último instrumento de un bus.



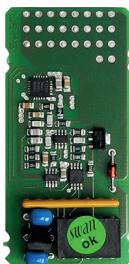
Interfaz Profibus, Modbus (RS 485)

**A Interruptor ON - OFF**

### 3.11.3 Interfaz HART

Terminales 38 (+) y 37 (-).

La interfaz PCB HART permite la comunicación mediante el protocolo HART. Para más información, consultar el manual HART.

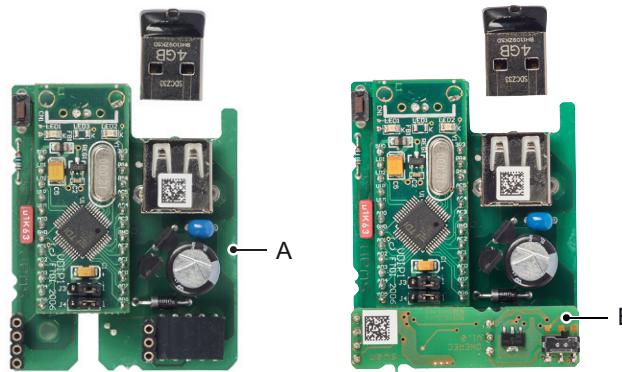


Interfaz PCB HART

### 3.11.4 Puerto USB

El puerto USB se utiliza para almacenar datos del registrador y para la carga del firmware. Para obtener información más detallada, ver las correspondientes instrucciones de montaje.

La tercera salida de señal opcional 0/4 - 20 mA PCB [B] puede conectarse al puerto USB y utilizarse en paralelo.



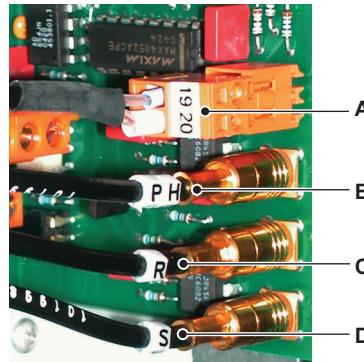
USB Interface

**A** Puerto PCB USB

**B** Tercera salida de señal 0/4 - 20 mA PCB

### 3.12. Conexión de los sensores

Tarjeta de medición



- A Cable del sensor de temperatura marcado con una T, terminales 19 / 20
- B Cable del electrodo pH marcado con PH
- C Cable del electrodo de referencia marcado con una R
- D Cable del electrodo de sodio marcado con una S

## 4. Configuración del instrumento

### 4.1. Colocar la botella de reactivo

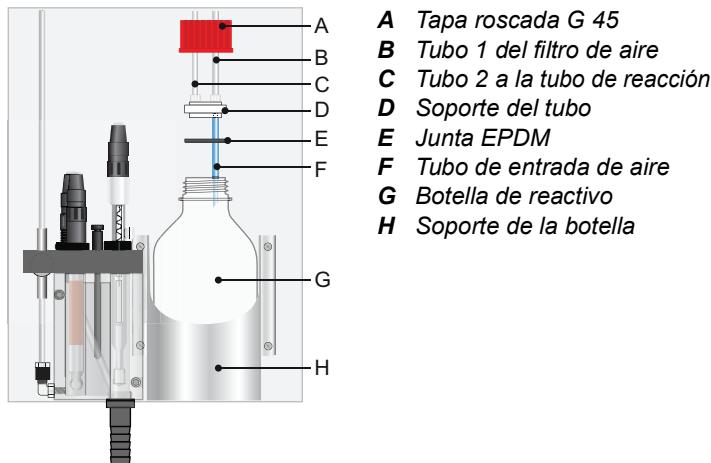


#### ATENCIÓN

##### Formación de vapores de reactivo

Para evitar la formación de vapores de reactivo:

- ◆ cerrar la botella de reactivo con firmeza.
- ◆ comprobar regularmente la junta EPDM.
- ◆ colocar los tubos de aire y el filtro correctamente.



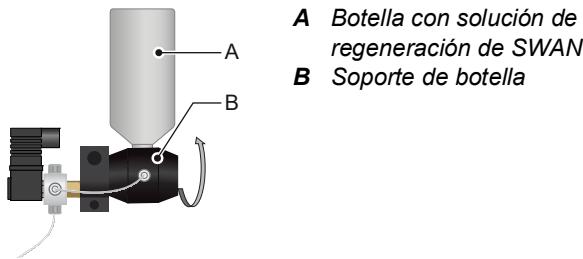
**Aviso:** El instrumento solo debe utilizarse con diisopropilamina.

Los tubos ya están colocados en el soporte de tubo [D] y la junta EPDM [E] se encuentra en el fondo del soporte del tubo. Proceder de la forma siguiente para colocar la botella de DIPA:

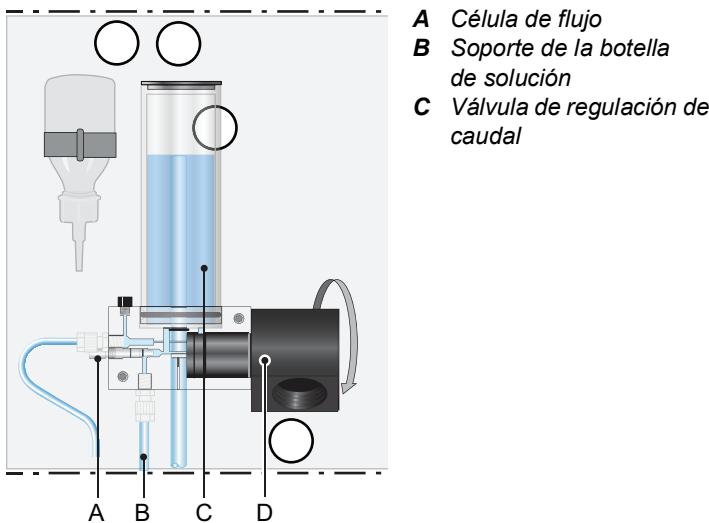
- 1 Colocar la botella de DIPA [G] en el soporte de botella [H].
- 2 Colocar el soporte del tubo en la botella de DIPA.
- 3 Enroscar la tapa roscada [A] en la botella de DIPA y apretarla con firmeza.
- 4 Empujar el racor del tubo 1 [B] en el soporte del tubo [D] de forma que quede conectado al tubo de entrada de aire.
- 5 Empujar el racor del tubo 2 [C] en el soporte del tubo [D] de forma que quede conectado a la salida de vapor de DIPA.

## 4.2. Instalación de la botella de solución de regeneración

Si se encuentra instalada la opción de regeneración automática, enroscar una botella de la solución de regeneración SWAN al soporte y girarla hacia arriba.



### 4.3. Establecer el caudal de muestra



#### ADVERTENCIA



#### Peligro de contaminación del agua

El desagüe de salida de la célula de flujo contiene diisopropilamina (DIPA).

- ♦ No recircularlo bajo ningún concepto en el sistema de agua.

- 1 Colocar el soporte de botella hacia abajo [B] hasta alcanzar el tope.
- 2 Abrir la válvula de regulación del caudal [C].
- 3 Ajustar el caudal de muestra de forma que siempre una parte pequeña de la muestra fluya hacia el desagüe.
- 4 Comprobar la presencia de fugas en las conexiones entre los tubos y la célula de flujo y repararlas si es necesario.

## 4.4. Conectar la corriente

Dejar que el instrumento funcione continuamente durante 1 hora con muestra.

## 4.5. Programación

<b>Dispositivos externos</b>	Programar todos los parámetros para los dispositivos externos (interfaz, registradores, etc.). Ver <a href="#">5.2 Salidas analógicas, p. 102</a> y <a href="#">5.3 Contactos de relé, p. 107</a> .
<b>Alarms de límites</b>	Programar todos los parámetros para el funcionamiento del instrumento (límites, alarmas). Ver <a href="#">5.3 Contactos de relé, p. 107</a> .
<b>2º caudal de muestra</b>	Si la opción de 2º caudal de muestra está instalada, seleccionar el modo de conmutación de canales. Ver <a href="#">5.1.4, p. 101</a> para más detalles.
<b>Regeneración automática</b>	Si se encuentra instalada la opción de regeneración automática, configurar la hora y los días de la semana en los que se debe realizar una regeneración automática. Ver <a href="#">3.2.2, p. 98</a> para más detalles.

## 4.6. Llenado del tubo del módulo de regeneración automática

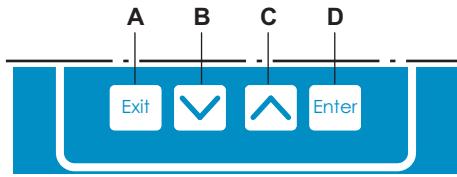
Si el módulo de regeneración automática se encuentra instalado, llenar el tubo con la solución de regeneración accediendo a la opción del menú <Mantenimiento>/<Regeneración>/<Operación manual>.

## 4.7. Realizar una calibración

- 1 Preparar las soluciones, ver [Preparar la solución, p. 75](#).
- 2 Calibrar el electrodo de pH, ver [Proceso de calibración del pH, p. 76](#).
- 3 Decapar y calibrar el electrodo de sodio, ver [Calibración de 1 punto de sodio normal, p. 77](#).

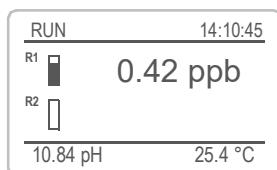
## 5. Operación

### 5.1. Botones, Pantalla



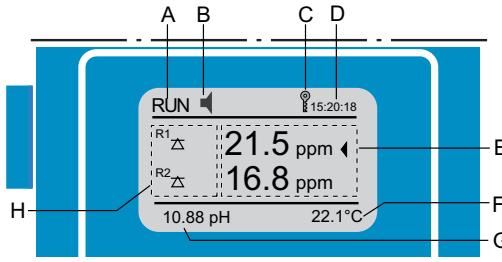
- A** Salir de un menú o una orden (sin guardar los cambios) y regresar al menú anterior
- B** Ir hacia ABAJO en la lista del menú y reducir números
- C** Ir hacia ARRIBA en la lista del menú y aumentar números
- D** Abrir un submenú seleccionado y aceptar un dato introducido

**Acceso  
a programa,  
Exit**



Menú principal	1
Mensajes	▶
Diagnóstico	▶
Mantenimiento	▶
Operación	▶
Instalación	▶

## Pantalla

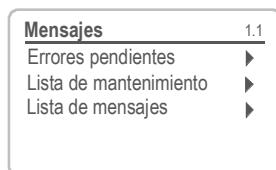
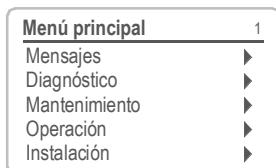


- A** RUN funcionamiento normal
  - HOLD** entrada cerrada o retardo en calibración: instrumento en espera (muestra el estado de las salidas analógicas)
  - OFF** entrada cerrada: control/límite interrumpido (muestra el estado de las salidas analógicas)
  - B** ERROR  Error  Error grave
  - C** Control del transmisor a través del Profibus
  - D** Tiempo
  - E** Valores de referencia
    - Modo de 2 canales: ↗ se enjuaga el canal activo  
↖ es medido el canal activo
    - Modo de 1 canal: En el funcionamiento del 1 canal no se muestran los símbolos
  - F** Temperatura de la muestra
  - G** pH de la célula de flujo
  - H** Estado del relé

## Estado del relé, símbolos

- ▲▼ Límite superior / inferior aún no alcanzado
  - ▲▼ Límite superior / inferior alcanzado
  - || Control subir / bajar: inactivo
  - || Control subir / bajar: activo; la barra oscura indica la intensidad del control
  - Válvula motorizada cerrada
  - Válvula motorizada: abierta, la barra oscura indica la posición aproximada
  - ⌚ Reloj conmutador
  - ⌚ Reloj conmutador: tiempo activo (manecilla girando)

## 5.2. Estructura del software



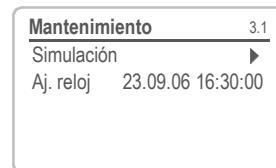
### Menú 1: Mensajes

Muestra errores pendientes así como el historial de sucesos (hora y estado de los sucesos surgidos anteriormente) y peticiones de mantenimiento. Contiene datos importantes para el usuario.



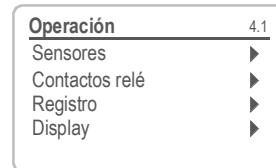
### Menú 2: Diagnóstico

Proporciona al usuario información importante sobre el instrumento y la muestra.



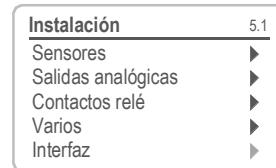
### Menú 3: Mantenimiento

Para la calibración del instrumento, el mantenimiento, la simulación de salidas de relé y analógicas y para ajustar la fecha y hora. Utilizado por el personal de servicio.



### Menú 4: Operación

Subconjunto del menú 5: Instalación, pero asociado al proceso. Parámetros importantes para el usuario que quizás deban modificarse durante la rutina diaria. Normalmente protegido por contraseña y utilizada por el operador de procesos..



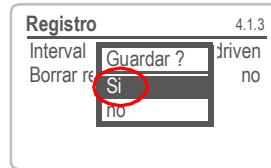
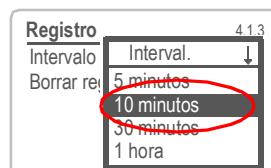
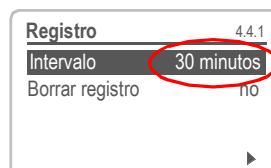
### Menú 5: Instalación

Para la puesta en marcha inicial del instrumento, por parte de personas autorizadas por SWAN, para ajustar todos los parámetros del instrumento. Puede protegerse mediante contraseña.

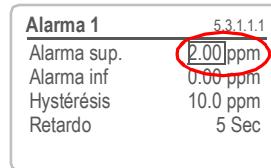
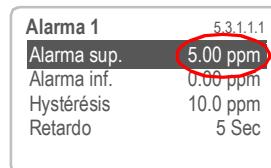
### 5.3. Modificar parámetros y valores

#### Modificar parámetros

El siguiente ejemplo muestra cómo cambiar el intervalo de registro:



#### Modificar valores



- 1 Seleccionar la opción del menú cuyo parámetro se desee modificar.

- 2 Pulsar [Enter]

- 3 Pulsar [▲] o [▼] para seleccionar el parámetro deseado.

- 4 Pulsar [Enter] para confirmar la selección o [Exit] para mantener el parámetro anterior.

⇒ Se muestra el parámetro seleccionado (pero aún no está guardado).

- 5 Pulsar [Exit].

⇒ Sí está marcado.

- 6 Pulsar [Enter] para guardar el parámetro nuevo.

⇒ El sistema se reinicia y el parámetro nuevo queda configurado.

- 1 Seleccionar el parámetro .

- 2 Pulsar [Enter].

- 3 Pulsar [▲] o [▼] para ajustar el valor requerido.

- 4 Pulsar [Enter]

- 5 Pulsar [Exit].

⇒ Sí está marcado.

- 6 Pulsar [Enter] para guardar el valor nuevo.

## 5.4. Muestra aleatoria

### ATENCIÓN

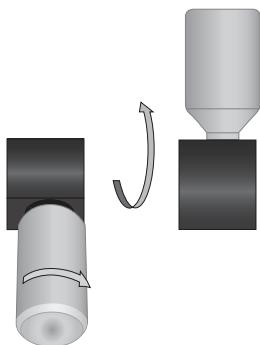


#### Medición incorrecta

Si la opción de regeneración automática se encuentra instalada, asegurar que no se esté ejecutando la regeneración automática al comenzar con la medición de la muestra aleatoria. Esto falsearía el valor medido.

Para realizar una medición de muestra aleatoria, proceder como se indica a continuación:

- 1 Enjuagar a fondo una botella de solución y llenarla de muestra aleatoria.  
⇒ *No usar botellas cerradas.*
- 2 Enroscar la botella de la muestra aleatoria en el soporte de la botella de solución y colocarla hacia arriba.  
⇒ *Esto interrumpe el flujo de la muestra desde la columna de agua y permite que la muestra aleatoria fluya a través de la célula de flujo.*



- 3 Pulsar la tecla [ ].  
⇒ *GRAB (aleatoria) aparece en el lado izquierdo de la línea de estado superior; el instrumento medirá ahora la muestra aleatoria*

**Aviso:** *El valor de medida de la muestra aleatoria no se guardará en el transmisor. Esperar hasta que el valor de medida se stabilice y anotar el resultado para su uso posterior.*

- 4 Cuando la botella de muestra aleatoria esté vacía, colocar el soporte de botella hacia abajo y desenroscar la botella.
- 5 Pulsar la tecla [  ] de nuevo.  
*⇒ En pantalla aparecerá HOLD (= retardo cal.). Una vez finalizado el retardo, el instrumento vuelve al modo de funcionamiento normal.*

## 6. Mantenimiento

### 6.1. Planificación del mantenimiento

Semanal o quincenalmente	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Comprobar la formación regular de burbujas</li><li>◆ Comprobar el nivel de la botella de reactivo</li><li>◆ Decapar el electrodo de sodio con la solución decapante SWAN.</li><li>◆ Realizar una calibración en un punto.</li><li>◆ Instrumento con módulo de regeneración automática: Comprobar el nivel de llenado de la botella de solución de regeneración y sustituirla si es necesario.</li></ul>
Mensualmente	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Comprobar la junta de la botella de reactivo y cambiarla si es necesario</li><li>◆ Comprobar el nivel del depósito de KCl. Si es necesario, llenar las botellas</li><li>◆ Decapar el electrodo de sodio con la solución decapante SWAN</li><li>◆ Realizar una calibración de dos puntos</li><li>◆ Realizar una medición del pH y, si es necesario, corregir el valor</li></ul>
Anualmente	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Cambiar el electrodo de sodio, ver <a href="#">Mantenimiento del electrodo de sodio, p. 62</a></li><li>◆ Cambiar el electrodo de referencia, ver <a href="#">Mantenimiento del electrodo de referencia, p. 64</a></li><li>◆ Cambiar el sensor de pH, ver <a href="#">Mantenimiento del electrodo de pH, p. 65</a></li><li>◆ Si es necesario, retirar el hierro depositado en el sistema limpiándolo con un detergente suave y usando un desoxidante</li><li>◆ Si está muy cubierto de óxido, cambiar el tubo de reacción</li></ul>
Según se requiera	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Sustituir el filtro de aire.</li></ul>

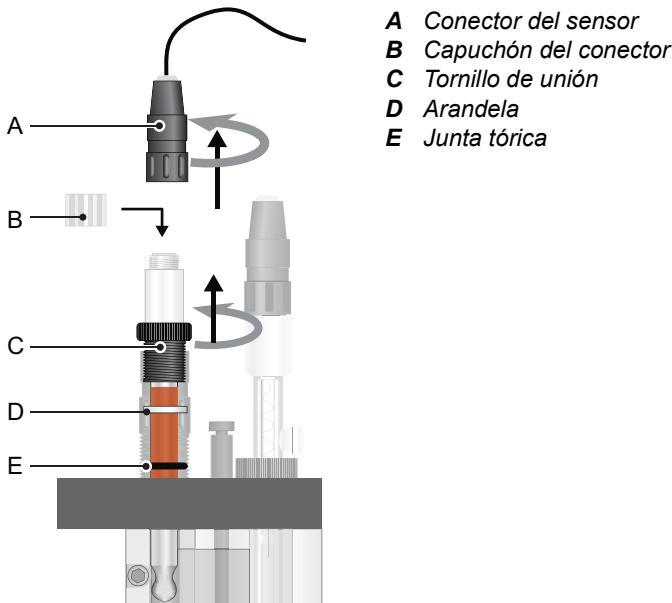
## **6.2. Interrupción del funcionamiento para el mantenimiento**

- 1** Detener el caudal de muestra.
- 2** Desconectar el instrumento.
- 3** Desconectar la botella de reactivo y cerrarla.
- 4** Si el módulo de regeneración automática está instalado: colocar el soporte de botella hacia abajo, desenroscar y cerrar la botella
- 5** Vaciar la columna de agua y la célula de caudal por completo.

### 6.3. Mantenimiento del electrodo de sodio

Los electrodos de sodio son equipos electroquímicos delicados con una impedancia interna muy alta. Para que funcionen correctamente asegurarse de que:

- el bulbo sensor de vidrio esté siempre limpio.
- no haya burbujas de aire atrapadas entre el bulbo de vidrio y el tubo de vidrio.
- los conectores eléctricos estén siempre completamente limpios y secos.



#### Retirar el electrodo de sodio

- 1 Desenroscar y retirar el conector del sensor [A].  
**⚠ Evitar que el conector se moje.**
- 2 Colocar el capuchón del conector [B] en el sensor.
- 3 Desenroscar por completo el tornillo de unión [C] del orificio roscado.
- 4 Retirar, de la célula de medida, el electrodo junto con el tornillo de unión, la arandela y la junta tórica.
- 5 Deslizar con cuidado la junta tórica sobre el bulbo de medida y retirar la tuerca y la arandela.

**Mezclar  
la solución  
decapante****ADVERTENCIA****Riesgo para la salud**

Las soluciones de fluoruro ácidas diluidas son nocivas y producen irritaciones. Son nocivas si se ingieren y producen irritaciones en la piel y en los ojos. Contiene menos de un 0,5% de ácido fluorhídrico. Contiene menos de un 1% de ácido acético. Solo para uso en laboratorio.

- ◆ Un breve contacto con la piel es inofensivo, pero se recomienda lavarse con abundante agua.

**Aviso:** *Usar únicamente la solución decapante original de SWAN.*

Esta solución decapante se suministra en dos botellas: una contiene el disolvente ácido y la otra la sal de fluoruro.

Disolver la sal en el disolvente antes de usarla y anotar la fecha de la mezcla.

**Aviso:** *Una vez se ha disuelto la sal de fluoruro, la solución tiene una duración limitada de 6 meses.*

**Limpieza  
y decapado**

- 1 Retirar los depósitos de hierro adheridos pasando con suavidad un pañuelo de papel por el electrodo.
- 2 Enjuagar el electrodo con agua destilada.
- 3 Insertar el electrodo durante 2 minutos en la solución decapante.
- 4 Enjuagar de nuevo el electrodo con agua destilada.

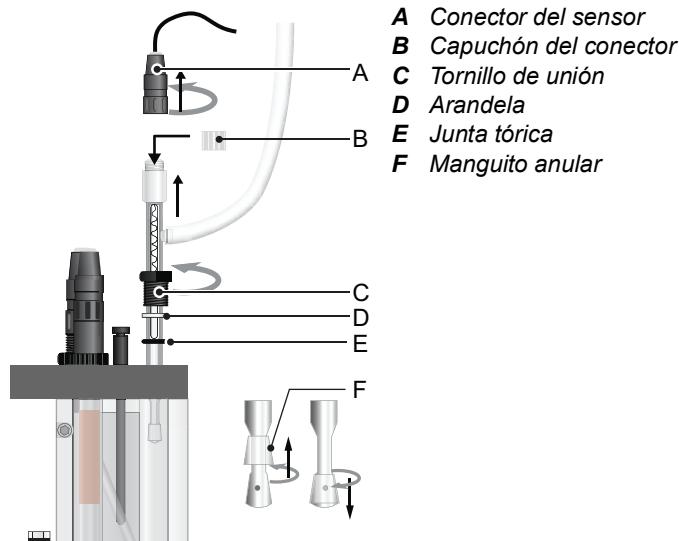
*No secar el bulbo sensor de vidrio.*

**Instalar** Ver [Instalar el electrodo de sodio, p. 25.](#)

**Cambiar  
el electrodo  
de sodio**

- 1 Proceder según se describe en [Retirar el electrodo de sodio, p. 62.](#)
- 2 Insertar el electrodo nuevo durante 2 minutos en la solución decapante.
- 3 Enjuagar de nuevo el electrodo con agua destilada.  
 *No secar el bulbo sensor de vidrio.*
- 4 Instalar el electrodo de sodio, ver [Instalar el electrodo de sodio, p. 25.](#)

## 6.4. Mantenimiento del electrodo de referencia



**Retirar el electrodo de referencia**

- 1 Desenroscar y retirar el conector del sensor [A].  
**⚠ Evitar que el conector se moje.**
- 2 Colocar el capuchón del conector [B] en el sensor.
- 3 Desenroscar por completo el tornillo de unión [C] del orificio rosado.
- 4 Retirar la botella de KCl de su soporte.  
**⚠ Recordar que la botella está perforada, no derramar KCl.**
- 5 Retirar el electrodo de referencia de la célula de flujo.

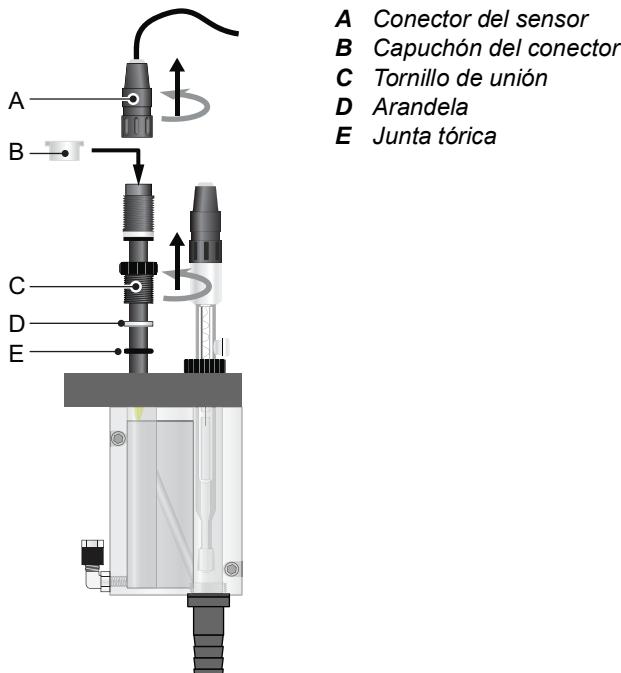
**Depuración**

- 1 Retirar cualquier depósito de hierro pasando un pañuelo de papel suave.
- 2 Deslizar el manguito anular [F] hacia arriba girando y empujándolo para que salga un poco de electrolito.
- 3 Fijar el manguito anular apretándolo a mano girando y tirando de él suavemente.
- 4 Cambiar o llenar el depósito de KCl. Utilizar solo KCl de SWAN.

**Instalar**

Ver [Colocar el electrodo de referencia, p. 27.](#)

## 6.5. Mantenimiento del electrodo de pH



- A Conector del sensor
- B Capuchón del conector
- C Tornillo de unión
- D Arandela
- E Junta tórica

### Limpiar el sensor pH

- 1 Desenroscar y retirar el conector del sensor [A].  
**⚠ Evitar que el conector se moje.**
- 2 Colocar el capuchón del conector [B] en el sensor.
- 3 Desenroscar por completo el tornillo de unión [C] del orificio rosado.
- 4 Retirar, de la célula de medida, el electrodo de pH junto con el tornillo de unión [C], la arandela [D] y la junta tórica [E].
- 5 En caso necesario, limpiar con cuidado el eje del sensor pH y la punta verde con un paño de papel humedecido, suave y limpio.  
**⚠ No sumergir en ácidos.**
- 6 Enjuagar el sensor pH con agua limpia.

### Instalar

Ver [Colocar el electrodo de pH, p. 31.](#)

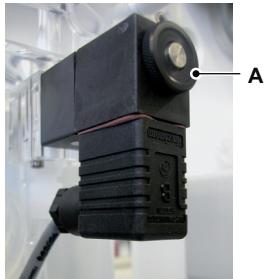
## 6.6. Mantenimiento de la válvula de solenoide

### 6.6.1 Opción de 2.º caudal de muestra

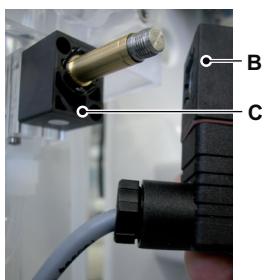
#### Desmontar la válvula de solenoide

- 1 Apagar el instrumento siguiendo las instrucciones de [Interrupción del funcionamiento para el mantenimiento, p. 61](#).

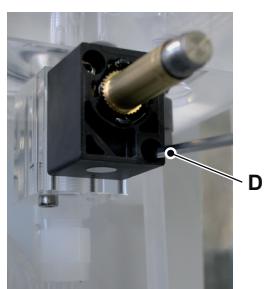
2 Aflojar la tuerca (A).

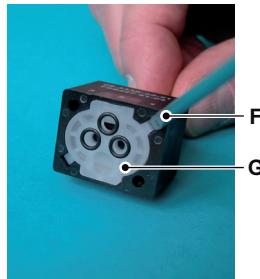
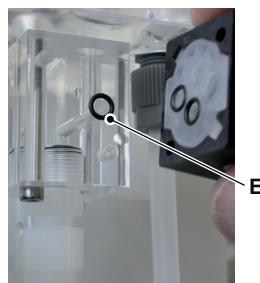


3 Retirar la bobina de la solenoide (B) del cuerpo de la válvula (C).



4 Aflojar las tuercas de sujeción del cuerpo de la válvula con una llave Allen de 2.5 mm (D).





**Aviso:** Las juntas tóricas del interior del cuerpo de la válvula pueden estar adheridas a la célula de caudal y caer si se retira el cuerpo de la válvula.

- 5 Retirar el cuerpo de la válvula de la célula de caudal.

- 6 Retirar la placa blanca [G] con un destornillador de tamaño 0 [F].

⇒ Ahora puede verse la membrana [H].

- 7 Limpiar la placa base [G] y la membrana [H] con agua limpia.

**Montaje** Montar la válvula de solenoide en el orden inverso.

### 6.6.2 Opción de regeneración automática

**Aviso:** Nunca vuelva a utilizar las membranas tras abrir una válvula.

#### Preparación

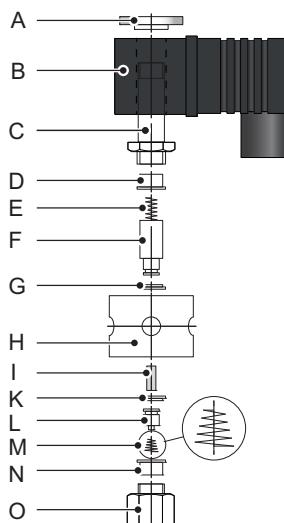
- 1 Girar hacia abajo la botella y retirar la solución de regeneración.
- 2 Enroscar una botella rellena de agua y girarla hacia arriba.
- 3 Abrir la válvula de solenoide desde la opción del menú <Mantenimiento>/<Regeneración>/<Operación manual> y lavarla bien con agua.
- 4 Vaciar el tubo de solución de regeneración y la célula de caudal por completo.
- 5 Apagar el instrumento.

#### Desmontaje

- 1 Retirar los tubos de la válvula defectuosa.
- 2 Desenroscar la tuerca moleteada [A].
- 3 Desconectar el cuerpo de la bobina [B] de la válvula de solenoide.
- 4 Desmontar el módulo de regeneración automática del panel.
- 5 Desmontar la válvula de solenoide del módulo de regeneración automática.

#### Desensamblaje

- 1 Desatornille el soporte solenoide y el tornillo inferior. No afloje los resortes.
- 2 Quite los soportes de la membrana, Normalmente las membranas se sujetan al cuerpo de la válvula.
- 3 Quite las membranas con una pinzaafilada. No vuelva a utilizar las membranas.
- 4 Limpie el cuerpo de la válvula con detergente suave.

**Despiece**

- A** Tuerca moleteada
- B** Cuerpo de la bobina
- C** Soporte solenoide
- D** Arandela 2
- E** Resorte largo
- F** Solenoide con soporte de membrana
- G** Membrana 2
- H** Cuerpo de válvula
- I** Barra distanciadora de teflón
- K** Membrana 1
- L** Soporte de membrana
- M** Resorte cónico
- N** Arandela 1
- O** Tornillo final

**Ensamblaje**

- 1 Coloque las nuevas membranas en el soporte de membrana.
- 2 Coloque la membrana 1 con el soporte en el cuerpo de la válvula.
- 3 Coloque la arandela 1 en la membrana y apriete con cuidado.
- 4 Coloque el resorte cónico con el extremo inferior en el soporte de la membrana.
- 5 Apriete el tornillo inferior con la mano.
- 6 Gire el cuerpo de la válvula poniéndola al revés y coloque la barra distanciadora de teflón en el orificio central del cuerpo de la válvula.
- 7 Coloque la membrana 2 con el soporte en el cuerpo de la válvula.
- 8 Coloque la arandela 2 en la membrana y apriete con cuidado.
- 9 Coloque el resorte largo en la válvula solenoide.
- 10 Apriete el soporte de la válvula solenoide con la mano.

**Montaje**

- 1 Montar la válvula de solenoide al módulo de regeneración automática.
- 2 Montar el módulo de regeneración automática al panel.
- 3 Conectar los tubos 3 y 4 (ver [Numeración de tubos, p. 80](#)).
- 4 Conectar el cuerpo de la bobina [B] a la válvula de solenoide.
- 5 Enroscar la tuerca moleteada [A] apretándola solo con la mano.

## 6.7. Mantenimiento de la célula de flujo y de la columna de agua

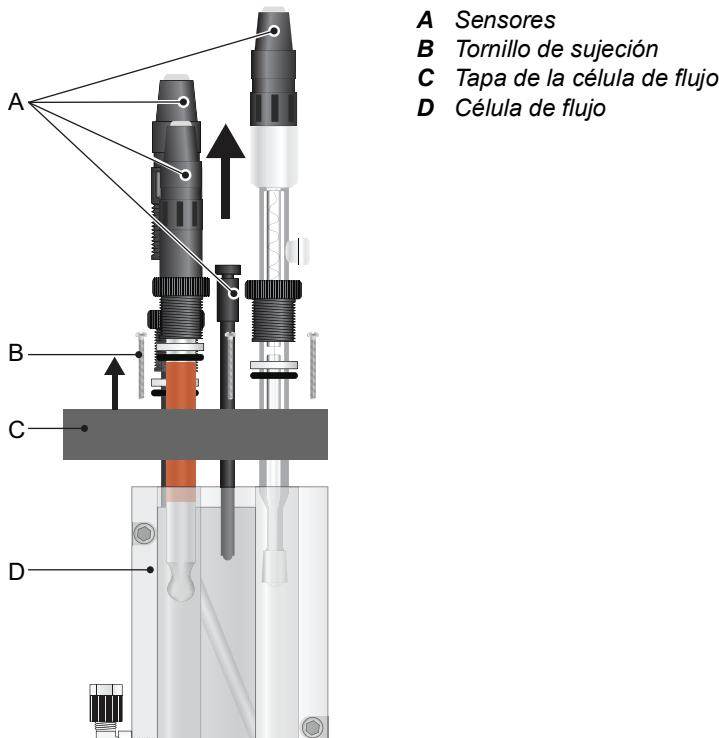
### ATENCIÓN



**Las piezas de vidrio acrílico son frágiles y se arañan con facilidad.**

Las piezas de vidrio acrílico pueden sufrir daños debido a los materiales abrasivos.

- ◆ No usar disolventes orgánicos ni materiales abrasivos para limpiar las piezas de cristal acrílico.
- ◆ Utilizar un detergente suave y enjuagar bien.
- ◆ Retirar los depósitos de hierro con un desoxidante (por ejemplo, iron x).



- A** Sensores  
**B** Tornillo de sujeción  
**C** Tapa de la célula de flujo  
**D** Célula de flujo

### 6.7.1 Limpieza de la célula de flujo

- Desmontaje de la célula de flujo**
- 1 Desconectar el instrumento.
  - 2 Cerrar la válvula principal de caudal de muestra.
  - 3 Vaciar la célula de flujo [D] por completo.
  - 4 Retirar todos los sensores [A].
  - 5 Retirar todos los empalmes de los tubos.
  - 6 Desatornillar los tres tornillos [B] de la tapa de la célula de flujo [C] y retirarlos.
  - 7 Limpiar la célula de flujo con un cepillo suave.
- Montaje de la célula de flujo**
- 1 Enroscar la tapa sobre la célula de flujo.
  - 2 Colocar todos los tubos, ver [Numeración de tubos, p. 80](#).
  - 3 Colocar todos los sensores, ver [Instalar sensores, p. 24](#).
  - 4 Abrir la llave principal del flujo de muestra.
  - 5 Conectar el instrumento.

## 6.7.2 Limpieza de la la columna de agua

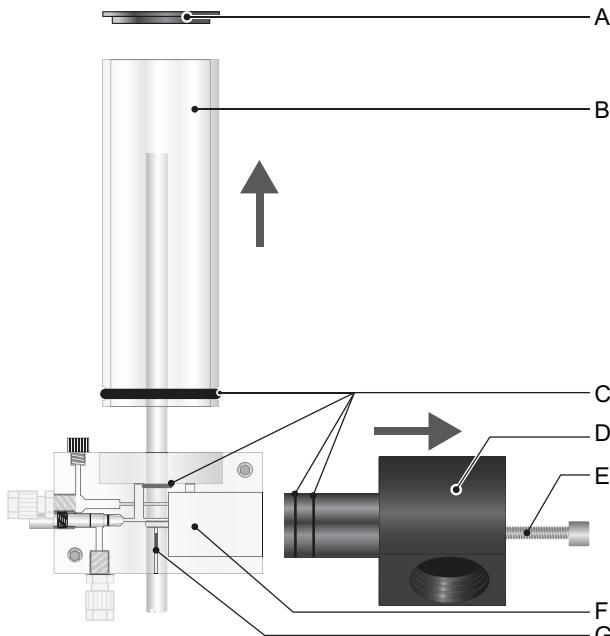
### ATENCIÓN



**Las piezas de vidrio acrílico son frágiles y se arañan con facilidad.**

Las piezas de vidrio acrílico pueden sufrir daños debido a los materiales abrasivos.

- ◆ No usar disolventes orgánicos ni materiales abrasivos para limpiar las piezas de cristal acrílico.
- ◆ Utilizar un detergente suave y enjuagar bien.
- ◆ No deje caer el tubo de la columna de agua.



- A Tapa de la columna de agua    E Tornillo de sujeción  
B Tubo de la columna de agua    F Bloque de célula de caudal  
C Juntas tóricas    G Tornillo de bloqueo  
D Soporte de botella estándar**

**Desmontaje de la célula de flujo** La columna de agua se puede desmontar fácilmente. Proceder de la siguiente manera:

- 1 Desconectar el instrumento.
- 2 Detener el caudal de muestra.
- 3 Vaciar la columna de agua por completo.
- 4 Retirar la tapa de la columna de agua [A].
- 5 Sacar el tubo de la columna de agua [B] del bloque de célula de flujo [F]
- 6 Soltar el tornillo de ajuste [G] con una llave Allen de 1 mm.
- 7 Desenroscar y retirar el tornillo de fijación [E].
- 8 Retirar el soporte de botella estándar [D] del bloque de célula de flujo.
- 9 Limpiar todas las piezas acrílicas con un cepillo suave (limpiador de botellas) utilizando agua con jabón.

**Aviso:** Engrasar las juntas tóricas solamente con teflón en pasta o spray

**Montaje de la célula de flujo**

- 1 Sustituir todas las juntas tóricas [C] antes de montar la célula de flujo.

### ATENCIÓN



#### Riesgo de que se dañe el bloque de la célula de flujo.

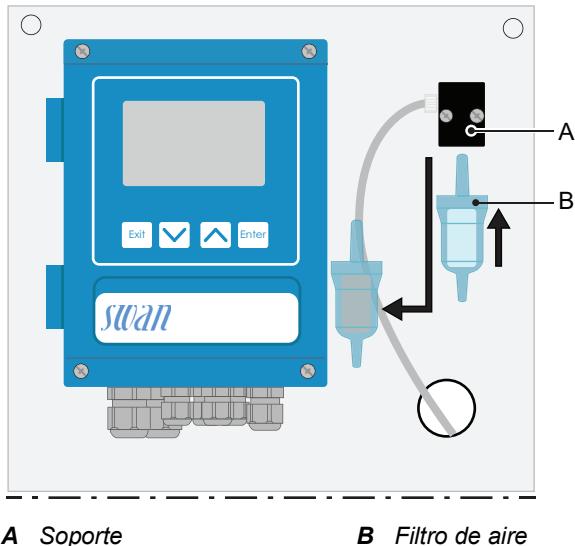
Si los tornillos que se van a enroscar en el bloque de célula de flujo se aprietan excesivamente, la rosca o el bloque de célula de flujo pueden dañarse.

- ◆ Estos tornillos solamente deben apretarse ligeramente.

- 2 Insertar el soporte de botella estándar [D] en el bloque de célula de flujo.
- 3 Apretar ligeramente el tornillo de fijación [E].
- 4 Bloquear el tornillo de fijación con el tornillo de ajuste.
- 5 Insertar el tubo de la columna de agua [B] en el bloque de célula de caudal [F].
- 6 Colocar la tapa en el tubo de la columna de agua.

## **6.8. Sustituir el filtro de aire**

Introducir el filtro de aire [B] en el soporte [A] situado a la derecha del transmisor.



Para sustituir el filtro de aire, proceder de la siguiente manera:

- 1 Sacar el filtro de aire contaminado.
  - 2 Empujar el filtro de aire nuevo [B] en el orificio del soporte [B] hasta alcanzar el tope.

## 6.9. Preparar la solución

Enjuagar a fondo las botellas de solución con agua desionizada. Preparar las soluciones estándar de sodio directamente en botellas de solución graduadas utilizando una pipeta de precisión. Asegurarse de que las concentraciones estén programadas correctamente. Ver menú 5.1.5, p. 101.

### Preparar dos soluciones estándar

Preparar las 2 soluciones estándar directamente en la botella marcada usando 1000 ppm de solución madre. La concentración final debe coincidir con las concentraciones programadas en el instrumento.

La solución madre estándar tiene una concentración de 1000 ppm.

### Solución estándar de mezcla

Cantidad de solución estándar	Llenada hasta 1 l con agua de alta pureza	Resultado
0,2 ml (= 200 µS)	---	200 ppb
1 ml	---	1'000 ppb
2 ml	---	2'000 ppb

## 6.10. Calibración

### ATENCIÓN



#### Medición incorrecta

Si la opción de regeneración automática se encuentra instalada, asegurar que no se esté ejecutando la regeneración automática al comenzar con la calibración. Esto falsearía el resultado de la calibración..

Al iniciar la calibración, primero se debe efectuar la calibración del pH y luego la del sodio. La medición del sodio es depende del valor del pH.

### 6.10.1 Proceso de calibración del pH

Para efectuar la corrección se necesita un pH-metro de alta calidad. Recomendamos utilizar un instrumento de la serie Chematest con electrodo de pH. El pH-metro portátil debe estar calibrado correctamente!

Ir al menú <Mantenimiento>/<Calibración>/ <Proceso pH>. Las salidas analógicas y las alarmas están en espera.

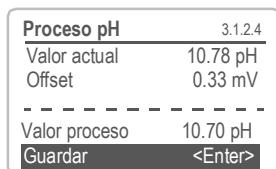
- 1 Detener el caudal de muestra colocando el soporte de la botella de solución hacia arriba hasta la mitad.
- 2 Retirar el electrodo de sodio de la célula de flujo y, en su lugar, insertar el electrodo del pH-metro de mano.
- 3 Esperar hasta que el valor del instrumento se stabilice.

Proceso pH		3.1.2.4
Valor actual	10.78 pH	
Offset	0.33 mV	
Valor proceso	10.78 pH	
Guardar	<Enter>	

Proceso pH		3.1.2.4
Valor actual	10.78 pH	
Offset	0.33 mV	
Valor proceso	10.70 pH	
Guardar	<Enter>	

- 4 Pulsar <Enter>.

- 5 Introducir el valor correcto con las teclas [ ] o [ ].



**6** Pulsar <[Enter]> para guardar.

**7** Retirar el electrodo de pH de la célula de medida.

**8** Volver a montar el electrodo de sodio.

**9** Pulsar <Exit> para salir del modo de programación.

**Aviso:** Si se recibe un mensaje de error, limpiar el electrodo o cambiarlo.

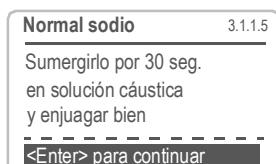
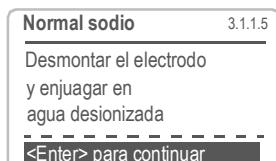
### 6.10.2 Calibración de 1 punto de sodio normal

Ir al menú <Mantenimiento>/<Calibración>/<Normal sodio>.

**Aviso:** Antes de efectuar cada una de las calibraciones:

- Decapar el electrodo de sodio durante medio minuto.
- Usar únicamente el kit de decapado de SWAN.

**Offset electrodo** El instrumento guía al usuario durante todo el proceso de calibración. Si ha completado la acción requerida, pulsar <Enter> para continuar.



**1** Desmontar el electrodo y enjuagarlo en agua desionizada.

**2** Decapar el electrodo de sodio durante 30 segundos y enjuagarlo bien.



Normal sodio	3.1.1.5
Montar el electrodo y esperar 2 - 3 minutos	
<Enter> para continuar	
Normal sodio	3.1.1.5
Atornillar el frasco solución 1 en el soporte y girar hacia arriba	
<Enter> para continuar	
Normal sodio	3.1.1.5
Solución 1	200 ppb
Valor actual	199 ppb
Offset	405 mV
<Enter> para guardar	
Normal sodio	3.1.1.5
Desmontar el frasco. Pulsar <Exit> si desea una calibración de un punto	
<Enter> para continuar	

- 3 Montar el electrodo y esperar entre 2 y 3 minutos.
- 4 Enroscar la botella de solución 1 en el soporte y colocarla hacia arriba.
- 5 Esperar hasta que el proceso haya terminado.
- 6 Pulsar <Enter> para guardar.
- 7 Retirar la botella del soporte de botella.
- 8 Pulsar <Enter> para la calibración de 2 puntos o <Exit> si solo se quiere realizar la calibración de 1 punto.

### 6.10.3 Calibración de 2 puntos

#### Pendiente del electrodo

Normal sodio		3.1.1.5
Atornillar el frasco solución 2 en el soporte y girar hacia arriba		
<Enter> para continuar		
Normal sodio		3.1.1.5
Solución 2	2.00 ppm	
Valor actual	2.03 ppm	
Offset	- 950 mV	
<Enter> para guardar		
Normal sodio		3.1.1.5
Girar el frasco hacia abajo y desatornillar del soporte		
<Enter> para continuar		
Normal sodio		3.1.1.5
Valor actual	2.03 ppm	
Offset	2 mV	
Pendiente	1	
Calibración exitosa		

- 1 Enroscar la botella de solución 2 en el soporte y colocarla hacia arriba.
- 2 Esperar hasta que el proceso haya terminado.
- 3 Pulsar <Enter> para guardar.
- 4 Retirar la botella del soporte de botella.

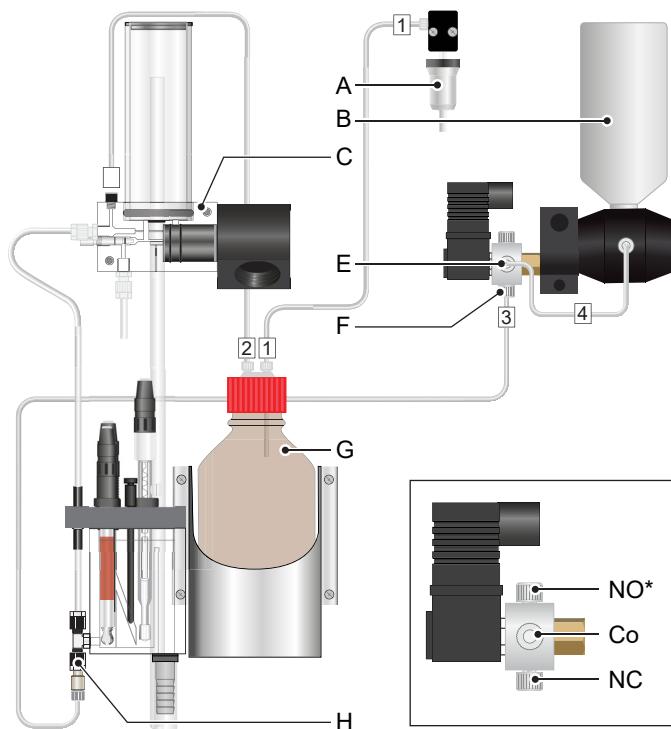
**Aviso:** Si no se alcanza un valor estable antes de que se acabe la botella (aprox. 10 min), efectuar las acciones siguientes:

- *limpiar y decapar el electrodo de sodio*
- *limpiar el electrodo de referencia (ver Colocar el electrodo de referencia, p. 27)*
- *comprobar que el caudal sea regular*

Pulsando <Exit> se puede cancelar en cualquier momento la calibración en curso.

Durante el proceso de calibración y el tiempo de retardo programado, las salidas analógicas están congeladas. Si el tiempo de retardo es de 0, las salidas muestran el valor medido. Durante el retardo de calibración, aparece HOLD.

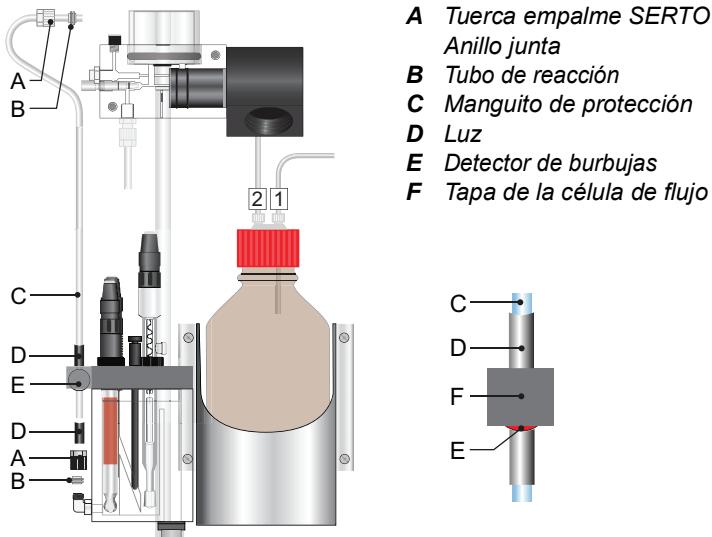
#### 6.10.4 Numeración de tubos



N.º de tubo de		a
1	Filtro de aire [A]	Botella de reactivo [C]
2	Botella de reactivo [C]	Bloque de célula de caudal [B]
3	Válvula de solenoide NC [F]	Pieza en T [H]
4	Válvula de solenoide Co [E]	Botella de solución de regeneración [B]

\*El puerto "NO" de la válvula de 3 vías deberá sellarse con un tapón ciego.

### 6.10.5 Sustitución del tubo de reacción



- 1 Soltar las tuercas de empalme SERTO [A].
  - 2 Retirar los elementos de sellado [B] del tubo de reacción.
  - 3 Sacar el tubo de reacción [C] de la tapa de la célula de flujo.
  - 4 En primer lugar, pasar un manguito de protección contra la luz [D] por el tubo de reacción nuevo con el lado liso mirando hacia la tapa de la célula de flujo.
  - 5 Después, introducir el tubo de reacción nuevo a través del orificio de la tapa de la célula de flujo y del detector de burbujas.
  - 6 Finalmente, pasar el otro manguito de protección contra la luz, por el tubo de reacción, con el lado redondo mirando hacia la tapa de la célula de flujo
- Aviso:** La luz externa puede distorsionar la medición de las burbujas. Por ello, es importante que no se dejen huecos entre los manguitos de protección contra la luz y la tapa de la célula de caudal con respecto al sensor de burbujas.
- 7 Colocar los elementos de sellado [B] sobre el tubo de reacción.
  - 8 Introducir el tubo de reacción en los empalmes SERTO.
  - 9 Apretar las tuercas de los empalmes SERTO.

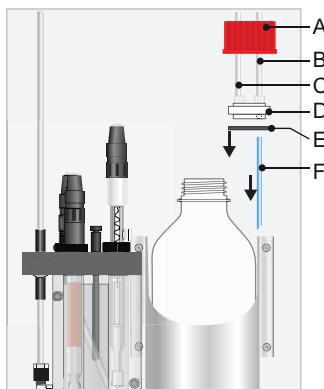
## 6.10.6 Sustituir la junta EPDM y el tubo de entrada de aire

### ADVERTENCIA



#### La diisopropilamina es corrosiva.

- ◆ Leer primero las fichas de seguridad de los materiales (MSDS).
- ◆ Usar ropa de protección apropiada, guantes y protección facial/gafas de seguridad.
- ◆ Evitar inhalar vapor del DIPA.
- ◆ Si entra en contacto con los ojos, lavarlos inmediatamente con abundante agua y el párpado bien abierto durante 10 min. como mínimo y consultar con un médico. En caso de accidente o malestar, acudir a un médico inmediatamente (si es posible, mostrarle la etiqueta del producto).



- A** Tapa roscada G 45  
**B** Tubo 1 del filtro de aire  
**C** Tubo 2 a la bomba de aire comprimido  
**D** Soporte del tubo  
**E** Junta EPDM  
**F** Tubo de entrada de aire

- 1 Desenroscar y retirar con cuidado la tapa roscada con el soporte del tubo de la botella de DIPA.
- 2 Cerrar la botella de DIPA con la tapa original.
- 3 Retirar la junta EPDM [E] y sustituirla por una nueva.
- 4 Sacar el tubo de entrada de aire [F] del soporte de tubo [D].
- 5 Empujar el tubo de entrada de aire nuevo en el orificio del soporte de tubo conectado al tubo 1 del filtro de aire [B].
- 6 Desenroscar y retirar con cuidado la tapa original de la botella de DIPA y, en su lugar, enroscar la tapa roscada con el soporte de tubo.
- 7 Apretar bien la tapa roscada.

## 6.11. Reemplazo de fusibles

### ADVERTENCIA



#### Tensión externa

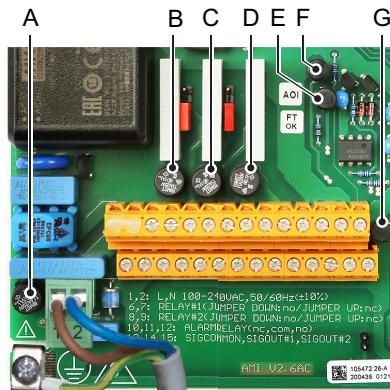
Los dispositivos que reciben alimentación externa conectados a los relés 1 o 2 o al relé de alarma pueden causar descargas eléctricas.

- ◆ Asegurarse de que los dispositivos conectados a los contactos siguientes están desconectados de la alimentación eléctrica antes de proseguir con la instalación:

- relé 1
- relé 2
- relé de alarma

Cuando salte un fusible, averiguar la causa y subsanarla antes de colocar un fusible nuevo.

Usar unas pinzas o unos alicates de punta para retirar el fusible defectuoso. Utilizar únicamente fusibles originales suministrados por SWAN.



**A Versión AC: 1,6 AT/250 V alimentación del instrumento**

**Versión DC: 3,15 AT/250 V alimentación del instrumento**

**B 1,0 AT/250 V relé 1**

**C 1,0 AT/250 V relé 2**

**D 1,0 AT/250 V relé de alarma**

**E 1,0 AF/125 V salida de señal 2**

**F 1,0 AF/125 V salida de señal 1**

**G 1,0 AF/125 V salida de señal 3**

## 6.12. Parada prolongada de la operación

**Aviso:** Guardar todos los sensores con la punta orientada hacia abajo en un lugar protegido de las heladas.

- 1 Detener el caudal de muestra.
- 2 Vaciar la célula de medida por completo.
- 3 Llenar las tapas de goma de los electrodos con agua desionizada.
- 4 Colocar las tapas de goma en las puntas de los electrodos.

- Retirar las botellas**
- 5 Retirar la botella de reactivo y sustituirla por una vacía.
  - 6 Retirar la botella estándar del portabotellas y cerrarla.
  - 7 Si el módulo de regeneración automática se encuentra instalado, girar hacia abajo la botella de solución de regeneración, desenroscarla y cerrarla. Limpiar el tubo con agua de muestra utilizando la opción del menú <Mantenimiento>/<Regeneración>/<Operación manual>.

- Sensor de pH**
- 8 Desenroscar y retirar el conector del sensor pH.
  - 9 Colocar el capuchón del conector en el conector del sensor.
  - 10 Llenar de KCl de 2 molares (si no está disponible: agua) en la funda de goma.
  - 11 Retirar el sensor pH de la célula de caudal y colocar la funda de goma en la punta del sensor.

### ATENCIÓN



#### Daños en el sensor pH

El almacenamiento incorrecto causa daños en el sensor pH.

- ◆ Nunca guardar el sensor pH en seco

- Sensor de referencia**
- 12 Retirar la botella de electrolito de su soporte.  
 Recordar que está perforada.
  - 13 Retirar la tubería de suministro de la botella de electrolito.
  - 14 Dejar los restos de electrolito en la tubería de suministro.
  - 15 Cerrar la tubería de suministro con un tapón.

- Apagar**
- 16 Shut off power of the instrument.

## 7. Corrección de errores

### 7.1. Lista de errores

#### Error

Error no grave. Indica una alarma cuando se sobrepasa un valor prefijado.

Estos errores se marcan como **E0xx** (en negro y negrita).

#### Error grave

Se ha interrumpido el control de los dispositivos dosificadores. Los valores de medición indicados puede que sean incorrectos.

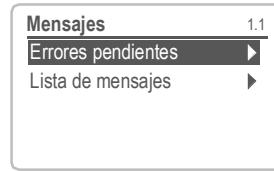
Los errores graves se dividen en dos categorías:

- ◆ Errores que desaparecen al recuperarse las condiciones de medición correctas (por ejemplo, caudal de muestra bajo).  
Este tipo de errores se marcan como **E0xx** (en naranja y negrita).
- ◆ Errores que indican un fallo de hardware del instrumento.  
Este tipo de errores se marcan como **E0xx** (en rojo y negrita)

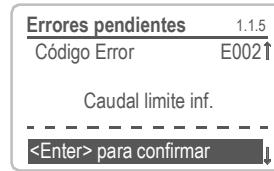


#### Error o error grave

Todavía no se ha confirmado el error. Compruebe los **Errores pendientes** 1.1.5 y adopte medidas correctivas.



Ir al menú <Mensajes>/<Errores pendientes>.



Pulsar [ENTER] para confirmar los errores pendientes.

⇒ El error se restablece y se guarda en la lista de mensajes.

Error	Descripción	Acciones correctivas
E001	Alarma Sodio 1 sup.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar proceso</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.1 y 5.3.1.2, p. 108</a></li></ul>
E002	Alarma Sodio 1 inf.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar proceso</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.1 y 5.3.1.2, p. 108</a></li></ul>
E003	Alarma pH sup.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar proceso (sample pH &gt; 11.5)</li><li>– comprobar si la válvula de dosificación funciona correctamente</li><li>– Comprobar proceso, <a href="#">5.3.1.3, p. 108</a></li></ul>
E004	Alarma pH inf.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar si la botella de reactivo está vacía</li><li>– llenar reactivos</li></ul>
E005	Alarma Sodio 2 sup.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar proceso</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.1 y 5.3.1.2, p. 108</a></li><li>– comprobar si 2.º caudal de muestra está conectado “Instalar el 2º caudal de muestra (opcional)”, 2 33</li></ul>
E006	Alarma Sodio 2 inf.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar proceso</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.1 y 5.3.1.2, p. 108</a></li><li>– comprobar si 2.º caudal de muestra está conectado</li></ul>
E007	Temp. límite sup.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar caudal de muestra</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.5, p. 109</a></li></ul>
E008	Temp. límite inf.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar la temperatura de la muestra</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.1 y 5.3.1.2, p. 108</a></li></ul>

Error	Descripción	Acciones correctivas
<b>E009</b>	Caudal límite sup.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar la presión de la entrada de muestras</li><li>– reajustar flujo de muestra</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.4.2, p. 109</a></li></ul>
<b>E010</b>	Caudal límite inf.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar la presión de la entrada de muestras</li><li>– reajustar flujo de muestra</li><li>– limpiar instrumento</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.4.35, p. 109</a></li></ul>
<b>E011</b>	Temp. corto-circuito	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar cableado de sensor de temperatura</li><li>– comprobar temp. de sensor</li></ul>
<b>E012</b>	Temp. interrupción	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar cableado de sensor de temperatura</li><li>– comprobar temp. de sensor</li></ul>
<b>E013</b>	Temp. Int. sup.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar temperatura de la carcasa</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.6, p. 109</a></li></ul>
<b>E014</b>	Temp. Int. inf.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar temperatura de la carcasa</li><li>– comprobar valor de progr. en <a href="#">5.3.1.7, p. 109</a></li></ul>
<b>E017</b>	Tiempo vigil.	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar dispositivo de control o programación en Instalación, contacto de relé, ver <a href="#">5.3.2 y 5.3.3, p. 110</a></li></ul>
<b>E018</b>	Reactivos vacío	<ul style="list-style-type: none"><li>– llenar reactivos</li><li>– si la botella de reactivo no está vacío, comprobar la válvula si todavía está en funcionamiento</li></ul>

Error	Descripción	Acciones correctivas
E019	No hay prueba	<ul style="list-style-type: none"><li>– establecer el flujo de la muestra utilizando el flujo de válvulas de regulación</li><li>– comprobar si las trompas están obstruidas</li></ul>
E020	pH bajo	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar proceso</li><li>– comprobar valor de progr. en 5.3.1.3, p. 108</li></ul>
E024	entrada digital activa	<ul style="list-style-type: none"><li>– información que la entrada es activa</li><li>– si la entrada está establecida como activa en menú 5.3.4, p. 114</li></ul>
E026	IC LM75	<ul style="list-style-type: none"><li>– llamar al servicio</li></ul>
E028	Señal salida abierta	<ul style="list-style-type: none"><li>– comprobar el cableado en las salidas de señal 1 y 2</li></ul>
E030	EEProm tarjeta medida	<ul style="list-style-type: none"><li>– llamar al servicio</li></ul>
E031	Calibr. Salida	<ul style="list-style-type: none"><li>– llamar al servicio</li></ul>
E032	Tarjeta medida incorrecta	<ul style="list-style-type: none"><li>– llamar al servicio</li></ul>
E033	Aparato encendido	<ul style="list-style-type: none"><li>– estado, funcionamiento normal</li></ul>
E034	Aparato apagado	<ul style="list-style-type: none"><li>– estado, funcionamiento normal</li></ul>

## 7.2. Regeneración automática

**Aviso:** Solo aplicable si el módulo de regeneración automática se encuentra instalado.

<b>Problema</b>	<b>Posibles causas</b>
No se efectúa la regeneración automática	<p>La regeneración automática no comienza si existe uno de los siguientes errores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◆ E010 Caudal límite inf.</li><li>◆ E018 Reactivo vacío</li></ul> <p>Además, la regeneración automática no comienza si el instrumento se encuentra en el estado MANTENER (por ejemplo, tras llenar el tubo empleando la opción del menú &lt;Mantenimiento&gt;/&lt;Regeneración&gt;/&lt;Operación manual&gt;).</p>

## 8. Descripción general del programa

Para obtener explicaciones acerca de cada parámetro de los menús, véase [Lista de programas y explicaciones, p. 96](#).

- ◆ El menú 1 **Mensajes** informa sobre los errores pendientes y las tareas de mantenimiento y muestran el historial de errores. Es posible protegerlo con contraseña. Los ajustes no se pueden modificar.
- ◆ El menú 2 **Diagnósticos** siempre está accesible para todos los usuarios. No está protegido por contraseña. Los ajustes no se pueden modificar.
- ◆ El menú 3 **Mantenimiento** está destinado al servicio técnico: calibración, simulación de salidas y ajuste de hora y fecha. Se debe proteger con contraseña.
- ◆ El menú 4 **Operación** está destinado al usuario, le permite ajustar los límites, los valores de alarma, etc. La configuración previa se realiza en el menú Instalación (solo para el ingeniero de sistemas). Se debe proteger con contraseña.
- ◆ El menú 5 **Instalación** sirve para definir todas las entradas y salidas, parámetros de medición, interfaz, contraseñas, etc. Está destinado al ingeniero de sistemas. Se recomienda encarecidamente protegerlo con contraseña.

### 8.1. Mensajes (menú principal 1)

Errores pendientes	<i>Errores pendientes</i>	1.1.5*	* Números de menú
1.1*			
<a href="#">Lista de mensajes</a>	<i>Número</i>	1.2.1*	
1.2*	<i>Fecha, hora</i>		

## 8.2. Diagnóstico (menú principal 2)

			* Números de menú
<b>Identificación</b>	<b>Denominación</b>	<b>AMI Sodium P</b>	
2.1*	<b>Versión</b>	V6.22 - 06/21	
	<b>Control de fábrica</b>	<b>Aparato</b>	2.1.3.1*
	2.1.3*	<i>Tarjeta principal</i>	
		<i>Tarjeta de medida</i>	
	<b>Tiempo de func.</b>	<i>Años / Días / Horas / Minutos / Segundos</i>	2.1.4.1*
	2.1.4*		
<b>Sensores</b>	<b>Sensor de sodio</b>	<i>Valor actual</i>	
2.2*	2.2.1*	( <i>valor bruto 1</i> )	
		<b>Hist. calibración</b>	<i>Número</i>
		2.2.1.5*	2.2.1.5.1*
			<i>Fecha, hora</i>
			<i>Offset</i>
			<i>Pendiente</i>
	<b>Electrodo pH</b>	<i>Valor actual</i>	
	2.2.2*	( <i>Valor bruto</i> )	
		<b>Hist. calibración</b>	<i>Número</i>
		2.2.2.5*	2.2.2.5.1*
			<i>Fecha, hora</i>
			<i>Offset</i>
			<i>Pendiente</i>
	<b>Varios</b>	<i>Temp. interna</i>	2.2.3.1*
	2.2.3*		
<b>Prueba</b>	<i>ID prueba</i>	2.3.1*	
2.3*	<i>Temperatura</i>		
	( <i>Nt5k</i> )		
	<i>Caudal prueba</i>		
	( <i>Valor bruto</i> )		
<b>Estado E/S</b>	<b>Relé de alarma</b>	2.4.1*	
2.4*	<i>Relé 1</i>	2.4.2*	
	<i>Relé 2</i>		
	<i>Entrada digital</i>		
	<i>Salida 1</i>		
	<i>Salida 2</i>		
<b>Interfaz</b>	<b>Protocolo / Dirección</b>	2.5.1*	(solo con interfaz
2.5*	<b>Velocidad / Paridad</b>		RS485)

### 8.3. Mantenimiento (menú principal 3)

			* Números de menú
<b>Calibración</b>	<b>Normal sodio</b>	(progreso)	
3.1*	3.1.1*		
	<b>Proceso pH</b>	<i>Valor actual</i>	
	3.1.2*	<i>Offset</i>	
		<i>Valor referencia</i>	3.1.2.4*
		<i>Guardar &lt;Enter&gt;</i>	3.1.2.5*
<b>Regeneración</b>	<b>Operación manual</b>	<b>Válvula</b>	<i>Abierto</i>
3.2*	3.2.1*	3.2.1.1*	<i>Cerrado</i>
	<b>Parámetros</b>	<i>Tiempo inicio</i>	3.2.2.1*
	3.2.2*	<b>Calendario</b>	<i>Lunes a domingo</i>
		3.2.2.2*	3.2.2.2.1 a 3.2.2.2.7*
		<i>Duración</i>	3.2.2.3*
		<i>Retardo</i>	3.2.2.4*
		<i>Salidas analógicas</i>	3.2.2.5*
		<i>Salidas/regulador</i>	3.2.2.6*
<b>Simulación</b>	<i>Relé de alarma</i>	3.2.1*	
3.2*	<i>Relé 1</i>	3.2.2*	
	<i>Relé 2</i>	3.2.3*	
	<i>Salida 1</i>	3.2.4*	
	<i>Salida 2</i>	3.2.5*	
	<i>Válvula solenoidal</i>	3.2.6*	
<b>Aj. reloj</b>	<i>(Fecha), (Hora)</i>		
3.3*			

## 8.4. Operación (menú principal 4)

				* Números de menú
<b>Sensores</b>	<i>Filtro de medición</i>	4.1.1*		
4.1*	<i>Detención tras cal.</i>	4.1.2*		
	<i>Intervalo</i>	4.1.3*		
<b>Contactos relé</b>	<b>Relé de alarma</b>	<b>Alarma sodio 1/2</b>	<i>Alarma sup.</i>	4.2.1.x.1*
4.2*	4.2.1*	4.2.1.1* - 4.2.1.2*	<i>Alarma inf.</i>	4.2.1.x.x*
			<i>Histéresis</i>	4.2.1.x.x*
			<i>Retardo</i>	4.2.1.x.x*
		<b>Alarma pH</b>	<i>Alarma sup.</i>	4.2.1.3.1*
		4.2.1.3*	<i>Alarma inf.</i>	4.2.1.3.x*
			<i>Histéresis</i>	4.2.1.3.x*
			<i>Retardo</i>	4.2.1.3.x*
	<b>Relé 1/2</b>	<i>Valor consigna</i>	4.2.x.x*	
	4.2.2* - 4.2.3*	<i>Histéresis</i>	4.2.x.x*	
		<i>Retardo</i>	4.2.x.x*	
<b>Entrada digital</b>	<i>Activo</i>		4.2.4.1*	
4.2.4*	<i>Salidas analógicas</i>		4.2.4.2*	
	<i>Salidas/regulador</i>		4.2.4.3*	
	<i>Error</i>		4.2.4.4*	
	<i>Retardo</i>		4.2.4.5*	
<b>Registro</b>	<i>Intervalo</i>	4.3.1*		
4.3*	<i>Borrar registro</i>	4.3.2*		

## 8.5. Instalación (menú principal 5)

<b>Sensores</b>	<b>Tipo de sensor</b>	Sodio	* Números de menú
5.1*	Temperatura	NT5K	
	<i>Caudal [B/s]</i>		
	Conmutación	Ninguna / Auto / Entrada digital / Red	5.1.4*
	<b>Soluciones estándar</b>	<b>Solución 1</b>	5.1.5.1*
	5.1.5*	<b>Solución 2</b>	5.1.5.2*
<b>Salidas analógicas</b>	<b>Salida 1/2</b>	<b>Parámetro</b>	5.2.1.1 - 5.2.2.1*
5.2*	5.2.1* - 5.2.2*	<b>Lazo corriente</b>	5.2.1.2 - 5.2.2.2*
		<b>Función</b>	5.2.1.3 - 5.2.2.3*
		<b>Escala</b>	<i>Escala inicio</i> 5.2.x.40.x*
		5.2.x.40	<i>Escala final</i> 5.2.x.40.x*
<b>Contactos relé</b>	<b>Relé de alarma</b>	<b>Alarma sodio 1/2</b>	<i>Alarma sup.</i> 5.3.1.x.1*
5.3*	5.3.1*	5.3.1.1* - 5.3.1.2*	<i>Alarma inf.</i> 5.3.1.x.x*
			<i>Histéresis</i> 5.3.1.xx*
			<i>Retardo</i> 5.3.1.x.x*
		<b>Alarma pH</b>	<i>Alarma sup.</i> 5.3.1.3.1*
		5.3.1.3*	<i>Alarma inf.</i> 5.3.1.3.x*
			<i>Histéresis</i> 5.3.1.3.x*
			<i>Retardo</i> 5.3.1.3.x*
		<b>Caudal prueba</b>	<i>Alarma caudal</i> 5.3.1.4.1*
		5.3.1.4*	<i>Alarma sup.</i> 5.3.1.4.x*
			<i>Alarma inf.</i> 5.3.1.4.x*
		<b>Temp. prueba</b>	<i>Alarma sup.</i> 5.3.1.5.1*
		5.3.1.5*	<i>Alarma inf.</i> 5.3.1.5.x*
		<i>Temp. interna alta</i>	5.3.1.6*
		<i>Temp. interna baja</i>	5.3.1.7*
<b>Relé 1/2</b>	<b>Función</b>	5.3.2.1 - 5.3.3.1*	
5.3.2* - 5.3.3*	<b>Parámetro</b>	5.3.2.x - 5.3.3.x*	
	<b>Valor consigna</b>	5.3.2.x - 5.3.3.x*	
	<b>Histéresis</b>	5.3.2.x - 5.3.3.x*	
	<b>Retardo</b>	5.3.2.x - 5.3.3.x*	

	<b>Entrada digital</b>	<i>Activo</i>	5.3.4.1*	* Números de menú
	5.3.4*	<i>Salidas analógicas</i>	5.3.4.2*	
		<i>Salida/regulador</i>	5.3.4.3*	
		<i>Error</i>	5.3.4.4*	
		<i>Retardo</i>	5.3.4.5*	
<b>Varios</b>	<i>Idioma</i>	5.4.1*		
5.4*	<i>Conf. fábrica</i>	5.4.2*		
	<i>Cargar programa</i>	5.4.3*		
	<b>Contraseña</b>	<i>Mensajes</i>	5.4.4.1*	
	5.4.4*	<i>Mantenimiento</i>	5.4.4.2*	
		<i>Operación</i>	5.4.4.3*	
		<i>Instalación</i>	5.4.4.4*	
	<i>ID prueba</i>	5.4.5*		
	<i>Monitoreo señal salida</i>	5.4.6*		
<b>Interfaz</b>	<i>Protocolo</i>	5.5.1*		(solo con interfaz
5.5*	<i>Dirección</i>	5.5.21*		RS485)
	<i>Velocidad</i>	5.5.31*		
	<i>Paridad</i>	5.5.41*		

## 9. Lista de programas y explicaciones

### 1 Mensajes

#### 1.1 Errores pendientes

- 1.1.5 Facilita la lista de errores pendientes con su estado (activo, confirmado). Si se confirma un error activo, se reactiva el contacto general de alarma. Los errores borrados pasan a la lista de mensajes.

#### 1.2 Lista de mensajes

- 1.2.1 Muestra el historial de errores: código de error, fecha y hora de emisión y estado (activo, confirmado, borrado). Se memorizan 65 errores. Luego, el error más antiguo se borra para guardar el último (memoria circular).

### 2 Diagnóstico

En el modo de diagnóstico, los valores sólo se pueden ver, no modificar.

#### 2.1 Identificación

**Denominación:** ver la designación del instrumento.

**Versión:** firmware del instrumento (p. ej. V6.22-06/21).

- 2.1.3 **Control de fábrica:** fecha del control de calidad de fábrica del instrumento, de la tarjeta principal y de la tarjeta de medida.

- 2.1.4 **Tiempo de func.:** años, días, horas, minutos y segundos

#### 2.2 Sensores

- 2.2.1 **Sensor de sodio:**

o *Valor actual:* lee el valor actual de la señal del sensor de sodio en ppm.  
(*Valor bruto*): potencial no compensado en mV.

- 2.2.1.5 **Hist. calibración:** repasa los valores de diagnóstico de las últimas calibraciones del electrodo de sodio. Se guarda un máximo de 65 registros.

Offset típico del sensor de sodio	+ 125	mV
Offset máx. permitido	± 20	mV
Pendiente típica del sensor de sodio	59	mV/década Na
Límites máx.	± 3	mV

### 2.2.2 Electrodo de pH:

- o *Valor actual*: indica el valor pH medido actualmente en pH.  
*(Valor bruto)*: lectura de la tensión actual del electrodo en mV.

2.2.2.5 **Hist. calibración:** lectura de los valores de diagnóstico de las últimas calibraciones del electrodo de pH (offset en mV y pendiente en mV/pH).

Offset típico del electrodo pH:  $< \pm 30$  mV.

Offset máx. permitido:  $< \pm 60$  mV

Pendiente típica del electrodo pH: 55–65 mV/pH unidad.

Límites máx.: 40–65 mV/pH

### 2.2.3 Varios:

2.2.3.1 *Temp. interna*: lectura de la temperatura actual en °C dentro del transmisor.

## 2.3 Muestra

### 2.3.1

o *ID muestra*: Muestra el nombre de la muestra. El código está definido por el usuario para identificar el punto de muestreo en la planta.

o *Temperatura*: Muestra la Temperatura actual en °C  
*(NT5K)* y en Ohm.

o *Caudal prueba*: Muestra la caudal actual de muestra en B/s y  
*(Valor bruto)* valor bruto en Hz

El caudal de muestra ha de estar por encima de 5 B/s. Valores por defecto; caudal de prueba alarma inf.  $\geq 5$  B/s

## 2.4 Estado E/S

Lectura del estado real de todas las entradas y salidas.

### 2.4.1/2.4.2

Relé de alarma:	activo o inactivo
Relé 1 y 2:	activo o inactivo
Entrada digital:	abierta o cerrada
Salida 1 y 2:	corriente real en mA
Salida 3 (si la opción está instalada):	corriente real en mA

## 2.5 Interfaz

Solo disponible si la interfaz opcional está instalada. Para revisar los ajustes de comunicación programados.

## 3 Mantenimiento

### 3.1 Calibración

En este menú se pueden corregir los valores de medición o calibrar el offset y la pendiente del electrodo de pH.

- 3.1.1 **Normal sodio:** posibilidad de corregir el valor del sensor de sodio. Seguir las órdenes que aparecen en pantalla. Guardar el valor pulsando <Enter>. Para más información, ver [Calibración, p. 76](#).
- 3.1.2 **Proceso pH:** corrección del electrodo de pH. Ver [Proceso de calibración del pH, p. 76](#) para más información.

### 3.2 Regeneración

**Aviso:** El menú de regeneración solamente es visible si la opción de la regeneración automática se encuentra instalada.

- 3.2.1 *Operación manual:* Permite abrir y cerrar manualmente la válvula de solenoide para comprobarla o para llenar el tubo con solución de regeneración.
- 3.2.2 **Parámetros:**
  - 3.2.2.1 *Tiempo inicio:* El tiempo de inicio programado es válido para cada uno de los días programados.
  - 3.2.2.2 **Calendario:**
    - 3.2.2.2.1 Monday: Possible settings: on or off  
to
    - 3.2.2.2.7 Sunday: Possible settings: on or off
  - 3.2.2.3 *Duración:* Duración de la regeneración automática del sensor.  
Rango: 10–60 s
  - 3.2.2.4 *Retardo:* Durante la regeneración más el tiempo de retardo, se aplican los parámetros [3.2.2.5, p. 99](#) y [3.2.2.6, p. 99](#).  
Rango: 0–6'000 s

3.2.2.5 *Salidas analógicas:* seleccione el modo de operación de las salidas analógicas durante la regeneración:

*continuar:* las salidas analógicas continúan emitiendo el valor medido.

*sostener:* las salidas analógicas emiten el último valor medido válido.

La medición se ha interrumpido. No se emiten los errores, excepto los errores graves.

*detener:* Ajustado a 0 o 4 mA respectivamente. No se emiten los errores, excepto los errores graves.

3.2.2.6 *Relé/control:* (relé o salida analógica):

*continuar:* el controlador prosigue de manera normal.

*sostener:* el controlador sigue en el último valor válido.

*detener:* se apaga el controlador

### 3.3 Simulación

Para simular un valor o un estado de relé, seleccionar:

- ◆ relé de alarma
- ◆ relé 1 o 2
- ◆ salida 1 o 2
- ◆ válvula 1

Para ello, pulsar la tecla [ ] o [ ].

Pulsar la tecla [Enter].

Cambiar el valor o el estado del elemento seleccionado con las teclas [ ] o [ ].

Pulsar la tecla [Enter].

⇒ *El valor se simula en la salida de relé/señal*

3.2.1	<i>Relé de alarma:</i>	activo o inactivo
3.2.2	<i>Relé 1:</i>	activo o inactivo
3.2.3	<i>Relé 2</i>	activo o inactivo
3.2.4	<i>Salida 1:</i>	muestra la corriente en mA
3.2.5	<i>Salida 2:</i>	muestra la corriente en mA
3.2.6	<i>Salida 3:</i>	muestra la corriente en mA (opción)
3.2.7	Válvula de solenoide	no disponible

Si no se pulsan más las teclas, el instrumento volverá al modo normal después de 20 minutos. Si se sale del menú, se restablecerán todos los valores simulados.

### 3.4 Ajuste del reloj

Ajustar fecha y hora.

## 4 Operación

### 4.1 Sensores

- 4.1.1 *Filtro de medición*: para amortiguar señales ruidosas. Cuanto más alta sea la constante de filtro, más lentamente reaccionará el sistema a los cambios en el valor medido. Rango: 5–300 s
- 4.1.2 *Detención tras cal.*: retardo que permite al instrumento volver a estabilizarse después de una calibración. Durante la calibración y durante el tiempo de espera (sostener) las salidas analógicas están congeladas (mantienen el último valor válido) y los valores de alarma y límites no están activos. Rango: 0–6'000 s
- 4.1.31 *Intervalo*: Solo visible si la función <Conmutación>, en el menú 5.1.4, está ajustada a <Auto>. El intervalo de medida puede ajustarse en pasos de 15 min. Rango: 15 min a 120 min
- 4.1.32 *Conmutación*: Solo visible si la función <Conmutación>, en el menú 5.1.4, está ajustada a <Sel. usuario>. Selecciones disponibles:
  - Canal 1: Solo se mide el canal 1.
  - Canal 2: Solo se mide el canal 2.
  - Entrada digital: El canal puede seleccionarse mediante la entrada. La función Entrada digital en el menú 5.3.4 está ajustada a <Activa = no>.

### 4.2 Contactos de relé

Ver [5.3 Contactos de relé, p. 107.](#)

### 4.3 Registro

El instrumento está equipado con un registrador interno. Los datos del registrador pueden copiarse en un PC con una memoria USB si la opción de puerto USB está instalada.

El registrador puede guardar aprox. 1500 registros de datos. Los registros contienen: fecha, hora, alarmas, valor medido, valor medido no compensado, temperatura y caudal. Rango: 1 segundo – 1 hora

- 4.3.1 *Intervalo*: seleccionar un intervalo de registro adecuado. Consultar la tabla inferior para calcular el tiempo máximo de registro. Cuando la memoria de registro esté llena, los datos más antiguos se borrarán para dejar sitio a los más nuevos (memoria circular).

Intervalo	1 s	5 s	1 min	5 min	10 min	30 min	1 h
Tiempo	25 min	2 h	25 h	5 d	10 d	31 d	62 d

- 4.3.2 *Borrar registro*: si se confirma pulsando **Sí**, se borrará todo el registro de datos. Se inicia una nueva serie de datos.

## 5 Instalación

### 5.1 Sensores

- o *Tipo de sensor*: muestra en pantalla el tipo de sensor utilizado.
- o *Temperatura*: muestra en pantalla el tipo de sensor de temperatura.
- o *Caudal*: muestra en pantalla el caudal de muestra en B/s.

- 5.1.4 **Conmutación**: para un caudal de muestra individual, seleccionar Ninguna.  
 Si hay instalado un segundo caudal de muestra, seleccionar una de las siguientes opciones en función de las necesidades:  
 Si hay instalado un segundo caudal de muestra, seleccionar una de las siguientes opciones en función de las necesidades:  
 o *Ninguna*: no se cambia de canal.  
 o *Auto*: cambio automático de canal. El intervalo puede definirse en el menú <Operación> [4.1.31, p. 100](#).  
 o *Sel. usuario*: el usuario puede definir el canal seleccionado en el menú <Operación> [4.1.32, p. 100](#).  
 o *Bus de campo*: conmutación de canal por el bus de campo.

- 5.1.5 **Soluciones estándar**: introducir la concentración de la calibración estándar.

- 5.1.5.1 *Solución 1*: solución 1 (concentración baja).  
 No seleccionar concentraciones inferiores a 100 ppb  
 Rango: 0.00 ppb–20 ppm
- 5.1.5.2 *Solución 2*: solución 2 (concentración alta).  
 Seleccionar concentración, como mínimo, 10 veces superior que la solución 1. Rango: 0.00 ppb–20 ppm

## 5.2 Salidas analógicas

- 5.2.1y 5.2.2 **Salida señal 1 y 2:** asignar el valor de referencia, el rango del lazo de corriente y una función a cada salida analógica.

**Aviso:** La navegación por los menús <Salida señal 1> y <Salida señal 2> es idéntica. Para simplificar, a continuación se utilizan sólo los números de menú de Salida señal 1.

- 5.2.1.1 **Parámetro:** asignar uno de los valores de proceso a la salida analógica.

Valores disponibles:

- ◆ Sodio 1
- ◆ Sodio 2
- ◆ pH
- ◆ temperatura
- ◆ caudal de prueba.

- 5.2.1.2 **Lazo corriente:** seleccionar el rango de corriente de la salida analógica.

Asegurarse de que el dispositivo conectado funciona con el mismo rango de corriente. Rangos disponibles: 0–20 mA o 4–20 mA.

- 5.2.1.3 **Función:** definir si la salida analógica se usa para transmitir un valor de referencia o para dirigir una unidad de control. Las funciones disponibles son:

- ◆ lineal, bilineal o logarítmica para valores de referencia.

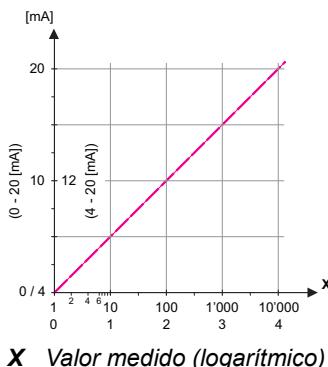
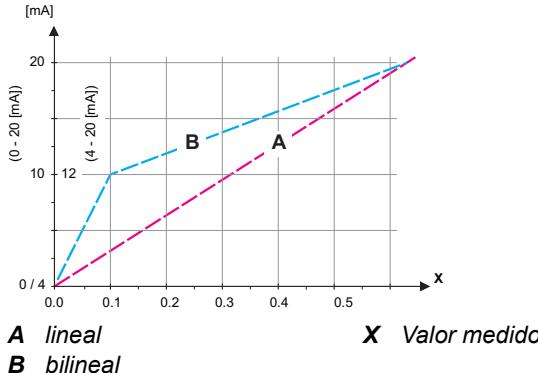
Ver [Como valores de proceso, p. 103](#)

- ◆ Control subir o Control bajar para los controladores.

Ver [Como salida de control, p. 104](#)

**Como valores de proceso**

El valor de proceso se puede representar de 3 maneras: lineal, bilineal o logarítmico. Ver los gráficos inferiores.



- 5.2.1.40** **Escala:** introducir el punto de inicio y final (límite inferior y superior) de la escala lineal o logarítmica. Para la escala bilineal, introducir también el punto medio.

**Parámetro Sodio 1**

- 5.2.1.40.10 *Escala inicio:* 0 ppb–20 ppm  
 5.2.1.40.20 *Escala final:* 0 ppb–20 ppm

**Parámetro Sodio 2**

- 5.2.1.40.11 *Escala inicio:* 0–20 ppm  
 5.2.1.40.21 *Escala final:* 0–20 ppm

**Parámetro pH**5.2.1.40.12 *Escala inicio:* 0 –14 pH5.2.1.40.22 *Escala final:* 0 –14 pH**Parámetro Temperatura**5.2.1.40.13 *Escala inicio:* -30 to +120 °C5.2.1.40.23 *Escala final:* -30 to +120 °C**Parámetro Caudal muestra**5.2.1.40.14 *Escala inicio:* 0 –1000 B/s5.2.1.40.24 *Escala final:* 0 –1000 B/s**Como salida de control** Las salidas analógicas se pueden utilizar para gestionar unidades de control. Se distingue entre varios tipos de control:

- ◆ **Controlador P:** la acción del controlador es proporcional a la desviación respecto del valor de consigna. El controlador se caracteriza por la zona proporcional. En estado estable, nunca se alcanzará el valor de consigna. El desvío se denomina error del estado estable.

Parámetros: valor consigna, zona prop.

- ◆ **Controlador PI:** la combinación de un controlador P con un controlador I minimizará el error del estado estable. Si se ajusta a cero el tiempo de ajuste, el controlador I se desactivará.

Parámetros: valor consigna, zona prop., tiempo de ajuste

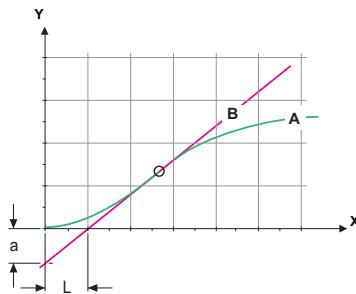
- ◆ **Controlador PD:** la combinación de un controlador P con un controlador D minimizará el tiempo de respuesta a un rápido cambio del valor de referencia. Si se ajusta a cero el tiempo derivado, el controlador D se desactivará.

Parámetros: valor consigna, zona prop., tiempo derivado

- ◆ **Controlador PID:** la combinación de un controlador P, un I y un D permiten un control del proceso adecuado.

Parámetros: valor consigna, zona prop., tiempo de ajuste, tiempo derivado

Método de Ziegler-Nichols para optimizar un controlador PID:



- A** Respuesta a la salida máxima de control     $X_p = 1.2/a$   
**B** Tangente en el punto de inflexión                 $T_n = 2L$   
**X** Tiempo     $T_v = L/2$

El punto de intersección de la tangente con los respectivos ejes dará como resultado los parámetros a y L.

Consultar en el manual de la unidad de control más detalles acerca de la conexión y la programación. Seleccionar Control subir o Control bajar.

### Control subir/bajar

*Valor consigna:* valor de referencia definido por el usuario (valor o caudal medido)

*Zona prop.:* rango inferior (control subir) o superior (control bajar) al del valor de consigna, en que la intensidad de dosificación se reduce del 100% al 0% para alcanzar el valor de consigna sin excederlo.

#### 5.2.1.43 Parámetros control: se Parámetros = Sodio1

5.2.1.43.10 *Valor consigna:* 0–20 ppm

5.2.1.43.20 *Zona prop.:* 0–20 ppm

#### 5.2.1.43 Parámetros control se Parámetros = Sodio 2

5.2.1.43.11 *Valor consigna:* 0–20 ppm

5.2.1.43.21 *Zona prop.:* 0–20 ppm

#### 5.2.1.43 Parámetros control: se Parámetros = pH

5.2.1.43.12 *Valor consigna:* 0–14 pH

5.2.1.43.22 *Zona prop.:* 0–14 pH

**5.2.1.43** **Parámetros control:** se Parámetros = Temperatura5.2.1.43.13 *Valor consigna:* -30 to +120 °C5.2.1.43.23 *Zona prop.:* 0–100 °C**5.2.1.43** **Parámetros control:** se Parámetros = Caudal muestra5.2.1.43.14 *Valor consigna:* 0–1000 B/s5.2.1.43.24 *Zona prop.:* 0–1000 B/s

5.2.1.43.3 *Tiempo de ajuste:* es el tiempo que transcurre hasta que la respuesta al escalón de un controlador I simple alcanza el mismo valor que un controlador P alcanzaría de forma súbita.  
Rango: 0–9'000 s

5.2.1.43.4 *Tiempo derivado:* el tiempo derivado es el tiempo que transcurre hasta que la rampa de respuesta de un controlador P simple alcanza el mismo valor que un controlador D alcanzaría de forma súbita.  
Rango: 0–9'000 s

5.2.1.43.5 *Tiempo vigilancia:* si una acción del controlador (intensidad de dosificación) está constantemente por encima del 90% durante un periodo de tiempo definido y el valor de referencia no se aproxima al valor de consigna, el proceso de dosificación se detendrá por motivos de seguridad. Rango: 0–720 min

## 5.3 Contactos de relé

**5.3.1 Relé de alarma:** el relé de alarma se usa como indicador de errores acumulativos. Bajo condiciones normales de operación el relé está activado.

El contacto se desactiva bajo las siguientes condiciones:

- ◆ pérdida de corriente
- ◆ detección de fallos en el sistema como sensores o piezas electrónicas defectuosas
- ◆ temperatura interna elevada
- ◆ falta de reactivos o agotamiento del intercambiador de iones
- ◆ valores de referencia fuera de los rangos programados

Niveles de alarma de programa, valores de histéresis y retardos para los siguientes parámetros:

- ◆ sodio 1
- ◆ sodio 2
- ◆ pH
- ◆ caudal prueba
- ◆ temperatura prueba
- ◆ temperatura interna.

Los valores de alarma del caudal de prueba y temperatura también se pueden programar en el menú ([5.3.1.4, p. 108](#) o [5.3.1.5, p. 109](#)).

**5.3.1.1 y 5.3.1.2 Alarma sodio 1 y 2**

5.3.1.x.x *Alarma sup.:* si el valor de medición supera el valor de la alarma superior, el relé de alarma se activa y se muestra E001 en la lista de mensajes.

Rango: 0.00 ppb–20.00 ppm

5.3.1.x.x *Alarma inf.:* si el valor de medición cae por debajo del valor de la alarma inferior el relé de alarma se activa y se muestra E002 en la lista de mensajes.

Rango: 0.00 ppb–20.00 ppm

5.3.1.x.x *Histéresis:* el relé no conmuta en el rango de la histéresis. Esto evita posibles daños en los contactos de relé cuando el valor medido fluctúa alrededor del valor de la alarma.

Rango: 0.00 ppb–20.00 ppm

5.3.1.x.x *Retardo:* durante el tiempo de conexión y el tiempo de retardo, las salidas analógicas y de control se mantienen en modo de operación.

Rango: 0.00–28'800 s

**5.3.1.3 Alarma pH:** solo está disponible si se ha instalado la opción pH. Definir el valor de medida que produzca una alarma superior o inferior, respectivamente.

5.3.1.3.1 *Alarma sup.:* si el valor de medición supera el valor de la alarma superior, el relé de alarma se activa y se muestra E003 en la lista de mensajes.

Rango: 0.00–14.00 pH

5.3.1.3.2 *Alarma inf.:* si el valor de medida cae por debajo del valor de la alarma inferior, el relé de alarma se activa y se muestra E004 en la lista de mensajes.

Rango: 0.00–14.00 pH

5.3.1.3.3 *Histéresis:* el relé no conmuta en el rango de la histéresis. Esto evita posibles daños en los contactos de relés cuando el valor medido fluctúa alrededor del valor de la alarma.

Rango: 0.00–14.00 pH

5.3.1.3.4 *Retardo:* durante el tiempo de conexión y el tiempo de retardo, las salidas analógicas y de control se mantienen en modo de operación.

Rango: 0–28'800 s

**5.3.1.4 Caudal prueba:** definir con qué caudal de muestra en B/s se ha de emitir una alarma de caudal.

- 5.3.1.4.1 **Alarma caudal:** programe si el relé de alarma se ha de activar si hay una alarma de caudal. Elegir entre sí o no. La alarma de caudal se indicará siempre en la pantalla, en la lista de errores pendientes, y será guardada en la lista de mensajes y en el registro.

Valores disponibles: sí o no

**Aviso:** Es fundamental que haya suficiente caudal para realizar una medición correcta.

Se recomienda programar «sí».

- 5.3.1.4.2 **Alarma sup.:** si los valores de medición superan el valor programado se emitirá E009.

Rango: 5–1000 B/s

- 5.3.1.4.35 **Alarma inf.:** si los valores de medición quedan por debajo del valor programado se emitirá E010.

Rango: 5–1000 B/s

- 5.3.1.5 Temp. prueba:** definir el valor de medición que produzca una alarma superior o inferior, respectivamente.

- 5.3.1.5.1 **Alarma sup.:** si la temperatura de la prueba supera el valor programado, se emitirá E007.

Rango: 30–70 °C

- 5.3.1.5.x **Alarma inf.:** si la temperatura de la muestra queda por debajo del valor programado, se emitirá E008.

Rango: 0–20 °C

- 5.3.1.6 Temp. interna alta:** ajustar el valor superior de alarma para la temperatura de la carcasa de la electrónica. Si el valor supera el valor programado, entonces se emitirá E013.

Rango: 30–75 °C

- 5.3.1.7 Temp. interna baja:** ajustar el valor inferior de alarma para la temperatura de la carcasa de la electrónica. Si el valor no llega al valor programado, entonces se emitirá E014.

Rango: -10–20 °C

- 5.3.2 y 5.3.3 Relé 1 y 2:** los contactos pueden configurarse como normalmente abiertos o normalmente cerrados con un jumper. Ver [Relé 1 y 2, p. 44](#). La función de los contactos de relé 1 o 2 la define el usuario.

**Aviso:** La navegación por los menús <Relé 1> y <Relé 2> es idéntica. Para simplificar, a continuación se utilizan sólo los números de menú de Relé 1.

- 1 Primero seleccionar las funciones como:
  - Límite superior/inferior
  - Control asc./desc.
  - Temporizador
  - Bus de campo
- 2 A continuación, introducir los datos necesarios según la función seleccionada.

#### 5.3.2.1 Función = Límite superior/inferior

Cuando los relés se usan como disyuntor de seguridad superior o inferior, programar lo siguiente

5.3.2.20 *Parámetro:* seleccionar un valor de proceso

5.3.2.300 *Valor consigna:* si el valor medido supera o queda por debajo del valor de consigna, se activa el relé.

Parámetro	Rango
Sodio 1	0–20 ppm
Sodio 2	0–20 ppm
pH	0–14 pH
Temperatura	-30 to +120 °C
Caudal muestra	0–1000 B/s

5.3.2.400 *Histéresis:* el relé no comuta en el rango de histéresis.

Esto previene daños en los contactos de los relés cuando el valor medido fluctúa alrededor del valor de la alarma.

Parámetro	Rango
Sodio 1	0–20 ppm
Sodio 2	0–20 ppm
pH	0–14 pH
Temperatura	-30 to +120 °C
Caudal muestra	0–1000 B/s

5.3.2.50 *Retardo:* los relés solo comutan cuando el retardo ha expirado.  
Rango: 0–28'000 s

5.3.2.1 Función = Control asc./desc.

Los relés se pueden usar para controlar unidades de control como válvulas de solenoide, bombas de dosificación de membrana o electroválvulas. Serán necesarios los dos relés cuando se controle una electroválvula: el relé 1 para abrir la válvula y el relé 2 para cerrarla.

5.3.2.22 *Parámetro:* seleccionar uno de los valores de proceso siguientes.

- ◆ Sodio 1
- ◆ Sodio 2
- ◆ pH
- ◆ temperatura
- ◆ caudal de prueba

5.3.2.32 **Configuración:** seleccionar el actuador respectivo:

- ◆ Prop. al tiempo
- ◆ Frecuencia
- ◆ Electroválvula

5.3.2.32.1 Actuador = Prop. al tiempo

Las válvulas de solenoide y las bombas peristálticas son ejemplos de dispositivos de medición controlados proporcionalmente al tiempo.

La dosificación está controlada por el tiempo de funcionamiento.

5.3.2.32.20 *Duración ciclo:* duración de un ciclo de control (cambio on/off).  
Rango: 0–600 sec

5.3.2.32.30 *Tiempo respuesta:* tiempo mínimo que necesita el dispositivo de medición para reaccionar. Rango: 0–240 sec

**5.3.2.32.4 Parámetros control**

Rango para cada parámetro igual que [5.2.1.43, p. 105](#).

5.3.2.32.1 Actuador = Frecuencia

Un ejemplo de dispositivo de medición controlado por frecuencia es la típica bomba de membrana con una entrada de activación libre de potencial. La dosificación se controla mediante la frecuencia de las inyecciones de dosificación.

5.3.2.32.21 *Frecuencia pulso:* número máximo de pulsos por minuto al que es capaz de responder el dispositivo.  
Rango: 20–300/min

**5.3.2.32.31 Parámetros control**

Rango para cada parámetro igual que [5.2.1.43, p. 105.](#)

**5.3.2.32.1 Actuador = Electroválvula**

La dosificación está controlada por la posición de una válvula de mezcla accionada por un motor.

**5.3.2.32.22 Tiempo ejecución:** tiempo necesario para abrir una válvula completamente cerrada.

Rango: 5–300 sec

**5.3.2.32.32 Zona neutral:** tiempo de respuesta mínimo en % del tiempo de ejecución. Si la salida de dosificación requerida es menor que el tiempo de respuesta, no habrá cambios.

Rango: 1–20%

**5.3.2.32.4 Parámetros control**

Rango para cada parámetro igual que [5.2.1.43, p. 105.](#)

**5.3.2.1 Función = Temporizador**

El contacto de salida se activa repetidamente dependiendo del horario programado.

**5.3.2.24 Modo:** modo de funcionamiento (intervalo, diario, semanal)**5.3.2.24 Intervalo**

**5.3.2.340 Intervalo:** el intervalo de limpieza puede programarse dentro de un rango comprendido entre 1–1440 min

**5.3.2.44 Tiempo ejecución:** tiempo durante el cual el relé permanece activo.  
Rango: 5–32400 sec

**5.3.2.54 Retardo:** durante el tiempo de conexión y el tiempo de retardo, las salidas analógicas y de control se mantienen en el modo de funcionamiento programado abajo.

Rango: 0–6000 sec

5.3.2.6 **Salidas analógicas:** seleccionar el modo de funcionamiento de la salida analógica:

Continuar: Las salidas analógicas continúan emitiendo el valor medido.

Mantener: Las salidas analógicas mantienen el último valor medido válido.

La medición se ha interrumpido. No se emiten los errores, excepto los errores graves.

Detener: Las salidas analógicas se desactivan (ajustadas a 0 o 4 mA).

No se emiten los errores, excepto los errores graves.

5.3.2.7 **Salida/regulador:** seleccionar el modo de funcionamiento de la salida del controlador:

Continuar: El controlador prosigue de manera normal.

Mantener: El controlador sigue basado en el último valor válido.

Detener: Se apaga el controlador.

5.3.2.24 diario

El contacto de relé puede activarse todos los días a cualquier hora.

5.3.2.341 **Tiempo inicio:** proceder como sigue para ajustar la hora de inicio:

1 Pulsar [Enter] para ajustar las horas.

2 Ajustar la hora con las teclas [] o [].

3 Pulsar [Enter] para ajustar los minutos.

4 Ajustar los minutos con las teclas [] o [].

5 Pulsar [Enter] para ajustar los segundos.

6 Ajustar los segundos con las teclas [] o [].

Rango: 00:00:00–23:59:59

5.3.2.44 **Tiempo ejecución:** ver Intervalo

5.3.2.54 **Retardo:** ver Intervalo

5.3.2.6 **Salidas analógicas:** ver Intervalo

5.3.2.7 **Salidas/regulador:** ver Intervalo

5.3.2.24 semanal

El contacto de relé puede activarse en uno o en varios días de la semana. La hora de inicio diaria es válida para todos los días.

**5.3.2.342 Calendario:**

5.3.2.342.1 *Tiempo inicio:* la hora de inicio programada es válida para todos los días programados. Para ajustar la hora de inicio, ver [5.3.2.341, p. 113.](#)

Rango: 00:00:00–23:59:59

5.3.2.342.2 *Lunes:* ajustes posibles, apagar o conectar a

5.3.2.342.8 *Domingo:* ajustes posibles, apagar o conectar

5.3.2.44 *Tiempo ejecución:* ver Intervalo

5.3.2.54 *Retardo:* ver Intervalo

5.3.2.6 *Salidas analógicas:* ver Intervalo

5.3.2.7 *Salidas/regulador:* ver Intervalo

5.3.2.1 **Función = Bus de campo**

El relé se conmutará a través de la entrada de Profibus. No son necesarios más parámetros.

5.3.2.1 **Función = Selec. canal**

Si se encuentra instalada la opción de 2º flujo de muestra, se puede utilizar el relé 2 para indicar qué canal está seleccionado. No se necesitan más parámetros.

Relé 2 inactivo: Canal 1 está seleccionado

Relé 2 activo: Canal 2 está seleccionado

**5.3.4 Entrada digital:** las funciones de los relés y de las salidas analógicas se pueden definir según la posición del contacto de entrada, es decir, sin función, cerrado o abierto.

**Aviso:** Si <Selec. canal> en el menú <Instalación>/<Sensores> se ajusta a <Sel. usuario/Entrada digital>, la entrada se ajusta a "Activo = no" y se puede utilizar para cambiar la segunda opción de flujo de muestra a través de un dispositivo externo.

- 5.3.4.1 **Activo:** definir cuándo la entrada digital debe estar activa: la medición se interrumpe durante el tiempo que la entrada digital está activa.
- No: La entrada no está nunca activada.
- Si cerrado: La entrada digital está activa cuando el relé de entrada está cerrado.
- Si abierto: La entrada digital está activa cuando el relé de entrada está abierto.
- 5.3.4.2 **Salidas analógicas:** seleccionar el modo de funcionamiento de las salidas analógicas cuando el relé esté activo:
- Continuar: Las salidas analógicas continúan emitiendo el valor medido.
- Mantener: Las salidas analógicas emiten el último valor medido válido.  
La medición se ha interrumpido. No se emiten los errores, excepto los errores graves.
- Detener: Ajustado a 0 o 4 mA respectivamente. No se emiten los errores, excepto los errores graves.
- 5.3.4.3 **Salidas/regulador** (relé o salida analógica):
- Continuar: El controlador prosigue de manera normal.
- Mantener: El controlador sigue en el último valor válido.
- Detener: Se apaga el controlador.
- 5.3.4.4 **Falla:**
- No: No se emiten mensajes en la lista de mensajes pendientes y el relé de alarma no se cierra cuando la entrada está activa. El mensaje E024 se guarda en la lista de mensajes.
- Sí: Se emite el mensaje E024 y se guarda en la lista de mensajes. El relé de alarma se cierra cuando la entrada está activa.
- 5.3.4.5 **Retardo:** tiempo en el que el instrumento espera, después de desactivarse la entrada, antes de volver al funcionamiento normal.  
Rango: 0–6000 sec

## 5.4 Varios

- 5.4.1 *Idioma*: seleccionar el idioma deseado.  
Ajustes disponibles: alemán/inglés/francés/español/italiano.
- 5.4.2 *Config. fábrica*: restaurar el instrumento a los valores de fábrica de tres maneras diferentes:
- ◆ **Calibración**: devuelve los valores de calibración a los valores por defecto. El resto de valores se guardan en la memoria.
  - ◆ **En parte**: los parámetros de comunicación se guardan en la memoria. Todos los demás valores retornan a los valores por defecto.
  - ◆ **Completa**: restaura todos los valores, incluidos los parámetros de comunicación.
- 5.4.3 *Cargar programa*: las actualizaciones del firmware sólo deben ser realizadas por personal del servicio técnico con la formación pertinente.
- 5.4.4 **Contraseña**: seleccionar una contraseña que no sea 0000 para evitar el acceso no autorizado a los menús «Mensajes», «Mantenimiento», «Operación» e «Instalación». Cada menú puede estar protegido mediante una contraseña diferente. Si se olvidan las contraseñas, ponerse en contacto con el representante de SWAN más cercano.
- 5.4.5 *ID muestra*: identificar el valor de referencia con cualquier texto significativo, como el número KKS.
- 5.4.6 *Monitoreo señal salida*: define si debe emitirse el mensaje E028 en caso de una interrupción de línea en la salida de señal 1 o 2. Elegir entre <Sí> o <No>.

## 5.5 Interfaz

Seleccionar uno de los siguientes protocolos de comunicación. Dependiendo de la selección, deben definirse parámetros diferentes.

### 5.5.1 *Protocolo: Profibus*

- 5.5.20 Dirección: Rango: 0–126  
5.5.30 Nº ID: Rango: analizador; fabricante; multivariable  
5.5.40 Manejo local: Rango: inhibido, habilitado

### 5.5.1 *Protocolo: Modbus RTU*

- 5.5.21 Dirección: Rango: 0–126  
5.5.31 Velocidad: Rango: 1200–115 200 Baudios  
5.5.41 Paridad: Rango: sin paridad, par, impar

### 5.5.1 *Protocolo: USB stick*

Sólo visible si hay una interfaz USB instalada. No es posible efectuar otros ajustes

### 5.5.1 *Protocolo: HART*

- Dirección: Rango: 0–63

## 10. Hojas de Datos Materiales de Seguridad

### 10.1. Reactivos

No. de catálogo:	A-87.729.010A
Nombre del producto:	Etching Kit A
No. de catálogo:	A-87.729.010B
Nombre del producto:	Etching Kit B
No. de catálogo:	A-85.141.400
Nombre del producto:	Solución estándar de sodio de 1000 ppm
No. de catálogo:	803646
Nombre del producto:	Diisopropilamina para síntesis
No. de catálogo:	A-85.810.200
Nombre del producto:	Regeneration solution for sodium electrodes
No. de catálogo:	A-87.892.400
Nombre del producto:	Electrolyte for Swansensor Sodium Reference

**Carga MSDS**

Las fichas de datos de seguridad (MSDS) para los reactivos indicados anteriormente están disponibles para su descarga en [www.swan.ch](http://www.swan.ch).

## 11. Valores por defecto

**Aviso:** El menú de regeneración solamente es visible si la opción de la regeneración automática se encuentra instalada.

### Mantenimiento:

Regeneración	Tiempo inicio: .....	01:00:00
	Calendario: Lunes a Domingo: .....	apagar
	Duration: .....	20 s
	Duración: .....	300 s
	Salidas analógicas: .....	sostener
	Salidas/regulador: .....	sostener

### Operación:

Sensores:	Filtro de medición.: .....	180 s
	Detención tras cal: .....	300 s
Relé de alarma	.....	igual que en la instalación
Salida analógica	.....	igual que en la instalación
Relé 1/2	.....	igual que en la instalación
Entrada digital	.....	igual que en la instalación
Registro	Intervalo: .....	30 min
	Borrar registro: .....	no

### Instalación

Sensores:	Tipo de sensor: .....	Sodio
	Temperatura: .....	NT5K
	Comutación: .....	Ninguna
	Soluciones estándar: Standard 1: .....	200 ppb
	Soluciones estándar: Standard 2: .....	2.00 ppm
Salida analógica 1	Parámetro: .....	Sodio 1
	Lazo corriente: .....	4 - 20 mA
	Función: .....	linear
	Escala: Escala inicio: .....	0.00 ppb
	Escala: Escala final: .....	1.00 ppm
Salida analógica 2	Parámetro: .....	Temperatura
	Lazo corriente: .....	4 - 20 mA
	Función: .....	linear
	Escala: Temperatura: Escala inicio: .....	0.0 °C
	Escala: Temperatura: Escala final: .....	50.0 °C
	Otros parámetros	

	Escala: pH: Escala inicio: .....	0.00	pH
	Escala: pH: Escala final: .....	14.00	pH
	Escala: Caudal prueba: Escala inicio: .....	0	B/s
	Escala: Caudal prueba: Escala final: .....	1000	B/s
Relé de alarma	Alarma Sodio:		
	Alarma sup.: .....	20.00	ppm
	Alarma inf.: .....	0.00	ppb
	Histerésis: .....	10.0	ppb
	Retardo: .....	5	s
	pH: Alarma sup.: .....	14.00	pH
	pH: Alarma inf.: .....	0.00	pH
	pH: Histerésis: .....	0.10	pH
	pH: Retardo: .....	5	s
	Alarma caudal.....		si
	Alarma sup. ....	1000	B/s
	Alarma inf. ....	5	B/s
	Temp. muestra: Alarma sup.: .....	55	°C
	Temp. muestra: Alarma inf.: .....	5	°C
	Temp. interna alta: .....	65	°C
	Temp. interna baja: .....	0	°C
Relé 1 y 2	Función: .....	Límite superior	
	Parámetro: Relé 1 y 2.....	Sodio 1	
	Valor consigna: Relé 1 y 2.....	1.00	ppm
	Histerésis: .....	10	ppb
	Retardo: .....	30	s
	<b>Es función = Control arriba o control abajo:</b>		
	Parámetro: .....	<b>Sodio 1 y 2</b>	
	Configuración: Actuador: .....	Frecuencia	
	Configuración: Pulse Frecuencia:.....	120/min	
	Configuración: Parámetros control: Valor consigna: .....	1.00	ppm
	Configuración: Parámetros control: Zona prop: .....	10	ppb
	Parámetro: .....	<b>pH</b>	
	Configuración: Actuador: .....	Frecuencia	
	Configuración: Pulse Frecuencia:.....	120/min	
	Configuración: Parámetros control: Valor consigna: .....	7.00	pH
	Configuración: Parámetros control: Zona prop: .....	0.10	pH
	Parámetro: .....	<b>Temperatura</b>	
	Configuración: Actuador: .....	Frecuencia	
	Configuración: Pulse Frecuencia:.....	120/min	
	Configuración: Parámetros control: Valor consigna: .....	30	°C
	Configuración: Parámetros control: Zona prop: .....	1	°C

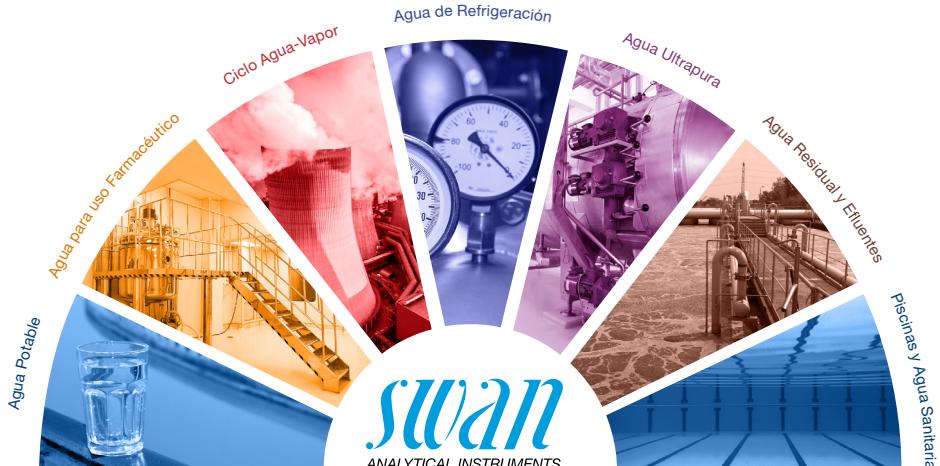
	Parámetro: .....	<b>Caudal Prueba</b>
	Configuración: Actuador: .....	Frecuencia
	Configuración: Pulse Frecuencia: .....	120/min
	Configuración: Parámetros control: Valor consigna: .....	1000 B/s
	Configuración: Parámetros control: Zona prop: .....	100 B/s
	<i>ajustes comunes</i>	
	Configuración: Parámetros control: Tiempo de ajuste: .....	0 s
	Configuración: Parámetros control: Tiempo derivado: .....	0 s
	Configuración: Parámetros control: Tiempo vigilancia: .....	0 min
	Configuración: Actuador: .....	Prop.il tiempo
	Duración ciclo: .....	60 s
	Tiempo respuesta: .....	10 s
	Configuración: Actuador .....	Electrovalvula
	Tiempo conexión: .....	60 s
	Zona neutral: .....	5%
	<b>Es función = cronómetro:</b>	
	Modo: .....	Intervalo
	Intervalo: .....	1 min
	Modo: .....	diario
	Tiempo arranque: .....	00.00.00
	Modo: .....	semanal
	Calendario; Tiempo arranque: .....	00.00.00
	Calendario; Lunes a Domingo: .....	apagar
	Tiempo conexión: .....	10 s
	Retardo: .....	5 s
	Salidas analógicas: .....	cont
	Relé/control: .....	cont
Entrada digital:	Activo .....	si cerrado
	Salidas analógicas .....	sostener
	Salidas/regulador: .....	detener
	Error .....	no
	Retardo .....	10 s
Varios	Idioma: .....	Inglés
	Conf. fabrica: .....	no
	Cargar programa: .....	no
	Contraseña: .....	por todo modos 0000
	ID prueba: .....	-----
	Monitoreo señal salida .....	no

## 12. Index

<b>A</b>	
Alarma pH . . . . .	108
<b>C</b>	
Cable . . . . .	39
Cableado eléctrico. . . . .	20
Calendario . . . . .	114
Caudal prueba . . . . .	108
Conexiones eléctricas . . . . .	33, 39
Configuración del instrumento . . . . .	21
Contactos relé . . . . .	94
<b>D</b>	
Diagnóstico. . . . .	96
<b>E</b>	
Electrodo pH . . . . .	97
Entrada digital . . . . .	43
Errores pendientes . . . . .	96
Estado E/S . . . . .	97
Estructura del software . . . . .	56
<b>G</b>	
Grosores de los cables . . . . .	39
<b>H</b>	
HART . . . . .	48
Hist. calibración . . . . .	96
<b>I</b>	
Identificación . . . . .	96
Interfaz . . . . .	95, 97
HART . . . . .	48
Modbus . . . . .	47
Profibus . . . . .	47
USB . . . . .	48
<b>L</b>	
Lista de mensajes . . . . .	96
<b>M</b>	
Modbus . . . . .	47
Modificar parámetros. . . . .	57
Modificar valores . . . . .	57
Módulo de limpieza. . . . .	10
<b>P</b>	
Parada prolongada de la operación . . . . .	84
Planificación del mantenimiento . . . . .	60
Power Supply . . . . .	15
Proceso pH . . . . .	98
Profibus . . . . .	47–48
Prueba . . . . .	97
<b>R</b>	
Relé 1/2 . . . . .	110
Relé de alarma . . . . .	43, 120
Requisitos de la muestra . . . . .	15
Requisitos de montaje . . . . .	22
Requisitos del lugar . . . . .	20
<b>S</b>	
Salidas analógicas . . . . .	46, 94, 119
Sensores. . . . .	94, 96, 119
Simulación . . . . .	99
<b>T</b>	
Terminales. . . . .	41, 43–44, 47
Tiempo de func. . . . .	96
<b>V</b>	
Valores por defecto. . . . .	119

## **13. Notas**

**Productos Swan - Instrumentos analíticos para:**



**Swan** está representada en todo el mundo por compañías subsidiarias y distribuidores y coopera con representantes independientes en todo el mundo. Para información de contacto, por favor, escanee el código QR.

Swan Analytical Instruments · CH-8340 Hinwil  
[www.swan.ch](http://www.swan.ch) · [swan@swan.ch](mailto:swan@swan.ch)

**SWISS MADE**



**AMI Sodium P**

