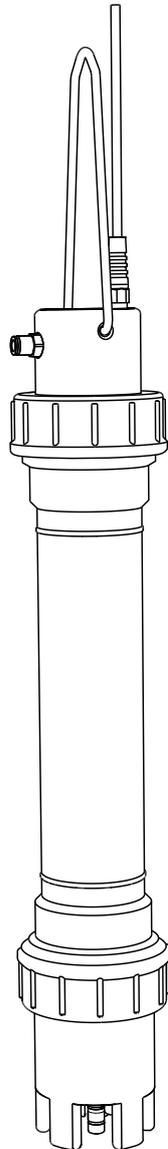


# Manual de instrucciones

## **ISEmax CAS40D**

Sensor de ion selectivo para realizar mediciones en continuo de amonio, nitratos y otros iones





# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Sobre este documento</b> .....	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>Accesorios</b> .....	<b>29</b>
1.1	Avisos .....	4	11.1	Sujeción de portasondas .....	29
1.2	Símbolos .....	4	11.2	Kits de mantenimiento .....	29
<b>2</b>	<b>Instrucciones de seguridad básicas</b> ...	<b>5</b>	11.3	Electrodos .....	29
2.1	Requisitos para el personal .....	5	11.4	Soluciones estándar .....	30
2.2	Uso correcto del equipo .....	5	11.5	Limpieza por aire comprimido .....	30
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo .....	5	<b>12</b>	<b>Datos técnicos</b> .....	<b>31</b>
2.4	Funcionamiento seguro .....	6	12.1	Entrada .....	31
2.5	Seguridad del producto .....	6	12.2	Características de diseño .....	31
<b>3</b>	<b>Recepción de material e identificación del producto</b> .....	<b>7</b>	12.3	Entorno .....	32
3.1	Recepción de material .....	7	12.4	Proceso .....	32
3.2	Identificación del producto .....	7	12.5	Construcción mecánica .....	33
3.3	Alcance del suministro .....	8	<b>Índice alfabético</b> .....	<b>34</b>	
3.4	Certificados y homologaciones .....	8			
<b>4</b>	<b>Instalación</b> .....	<b>9</b>			
4.1	Condiciones de instalación .....	9			
4.2	Montaje del sensor .....	10			
4.3	Ejemplo de instalación .....	12			
4.4	Comprobaciones tras la instalación .....	13			
<b>5</b>	<b>Conexión eléctrica</b> .....	<b>14</b>			
5.1	Conexión del sensor .....	14			
5.2	Conectar electrodos adicionales en el sensor ..	14			
5.3	Aseguramiento del grado de protección .....	15			
5.4	Verificación tras la conexión .....	15			
<b>6</b>	<b>Puesta en marcha</b> .....	<b>15</b>			
<b>7</b>	<b>Operaciones de configuración</b> .....	<b>16</b>			
7.1	Adaptación del equipo de medición a las condiciones del proceso .....	16			
<b>8</b>	<b>Diagnóstico y localización y resolución de fallos</b> .....	<b>22</b>			
<b>9</b>	<b>Mantenimiento</b> .....	<b>23</b>			
9.1	Plan de mantenimiento .....	23			
9.2	Limpieza de la membrana .....	23			
9.3	Sustitución de la capucha de membrana y el electrolito .....	24			
<b>10</b>	<b>Reparación</b> .....	<b>27</b>			
10.1	Piezas de repuesto .....	27			
10.2	Devoluciones .....	28			
10.3	Eliminación .....	28			

# 1 Sobre este documento

## 1.1 Avisos

Estructura de la información	Significado
 <b>PELIGRO</b> <b>Causas (/consecuencias)</b> Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa <b>puede</b> provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
 <b>ADVERTENCIA</b> <b>Causas (/consecuencias)</b> Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa <b>puede</b> provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
 <b>ATENCIÓN</b> <b>Causas (/consecuencias)</b> Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Medida correctiva	Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación puede implicar lesiones leves o de mayor gravedad.
<b>AVISO</b> <b>Causa/situación</b> Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ▶ Acción/nota	Este símbolo le avisa sobre situaciones que pueden derivar en daños a la propiedad.

## 1.2 Símbolos

Símbolo	Significado
	Información complementaria, sugerencias
	Permitido o recomendado
	No admisible o no recomendado
	Referencia a la documentación del equipo
	Referencia a páginas
	Referencia a gráficos
	Resultado de un paso

## 2 Instrucciones de seguridad básicas

### 2.1 Requisitos para el personal

- La instalación, la puesta en marcha, las operaciones de configuración y el mantenimiento del sistema de medición solo deben ser realizadas por personal técnico cualificado y formado para ello.
- El personal técnico debe tener la autorización del jefe de planta para la realización de dichas tareas.
- El conexionado eléctrico solo debe ser realizado por un técnico electricista.
- Es imprescindible que el personal técnico lea y comprenda el presente Manual de instrucciones y siga las instrucciones comprendidas en el mismo.
- Los fallos en los puntos de medición únicamente podrán ser subsanados por personal autorizado y especialmente cualificado para la tarea.

 Es posible que las reparaciones que no se describen en el Manual de instrucciones proporcionado deban realizarse directamente por el fabricante o por parte del servicio técnico.

### 2.2 Uso correcto del equipo

El sensor de ion selectivo está diseñado para tareas de medición en la balsa de fangos activados y en la entrada de la balsa de fangos activados de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Se pueden monitorizar y regular los siguientes parámetros en función de la versión del equipo:

- Nitrato
- Amonio
- Potasio (también para compensar el amonio)
- Cloruros (también para compensar los nitratos)
- Valor de pH
- Redox

Utilizar el equipo para una aplicación distinta a las descritas implica poner en peligro la seguridad de las personas y de todo el sistema de medición y, por consiguiente, está prohibido.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños debidos a un uso indebido del equipo.

### 2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

Como usuario, usted es el responsable del cumplimiento de las siguientes condiciones de seguridad:

- Prescripciones de instalación
- Normas y disposiciones locales

#### Compatibilidad electromagnética

- La compatibilidad electromagnética de este equipo ha sido verificada conforme a las normas internacionales pertinentes de aplicación industrial.
- La compatibilidad electromagnética indicada se mantiene no obstante únicamente si se conecta el equipo conforme al presente manual de instrucciones.

## 2.4 Funcionamiento seguro

### Antes de la puesta en marcha el punto de medición:

1. Verifique que todas las conexiones sean correctas.
2. Asegúrese de que los cables eléctricos y conexiones de mangueras no estén dañadas.
3. No opere con ningún producto que esté dañado y póngalo siempre a resguardo para evitar la operación involuntaria del mismo.
4. Etiquete los productos dañados como defectuosos.

### Durante la operación:

- ▶ Si no se pueden subsanar los fallos:  
es imprescindible dejar los productos fuera de servicio y a resguardo de una operación involuntaria.

### ATENCIÓN

#### La limpieza no se desactiva durante las tareas de calibración y mantenimiento

Riesgo de lesiones a causa del producto o del detergente.

- ▶ Si hay un sistema de limpieza conectado, desactívelo antes de extraer un sensor del producto.
- ▶ Si desea comprobar la función de limpieza y, por lo tanto, no ha desconectado el sistema de limpieza, utilice ropa, gafas y guantes de protección o tome las medidas de precaución apropiadas.

## 2.5 Seguridad del producto

El equipo se ha diseñado conforme a los requisitos de seguridad más exigentes, se ha revisado y ha salido de fábrica en las condiciones óptimas para que funcione de forma segura. Se cumplen todos los reglamentos pertinentes y normas internacionales.

## 3 Recepción de material e identificación del producto

### 3.1 Recepción de material

1. Verificar que el embalaje no esté dañado.
  - ↳ Notifique al suministrador cualquier daño en el embalaje.  
Guarde el embalaje dañado hasta que se haya resuelto la cuestión.
2. Verificar que los contenidos no estén dañados.
  - ↳ Notifique al suministrador cualquier daño en el contenido de la entrega.  
Guarde los productos dañados hasta que se haya resuelto la cuestión.
3. Verifique que el suministro esté completo y que no falte nada.
  - ↳ Compare la documentación de entrega del pedido.
4. Empaquetar el producto para su almacenamiento y transporte de forma que esté protegido contra impactos y la humedad.
  - ↳ El embalaje original ofrece en este sentido la mejor protección.  
Asegúrese de cumplir con las condiciones ambientales admisibles.

Si tiene preguntas, póngase en contacto con su proveedor o con su centro de ventas local.

### 3.2 Identificación del producto

#### 3.2.1 Placa de identificación

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre su equipo:

- Identificación del fabricante
  - Código de producto
  - Código de pedido ampliado
  - Número de serie
  - Condiciones de proceso y ambientales
  - Valores de entrada y salida
  - Información de seguridad y advertencias
- Compare la información que figura en la placa de identificación con la de su pedido.

#### 3.2.2 Identificación del producto

##### Página de producto

[www.es.endress.com/cas40d](http://www.es.endress.com/cas40d)

##### Interpretación del código de producto

Encontrará el código de producto y el número de serie de su producto en los siguientes lugares:

- En la placa de identificación
- En los albaranes

##### Obtención de información acerca del producto

1. Vaya a [www.es.endress.com](http://www.es.endress.com).
2. Llame a la búsqueda del sitio (lupa).
3. Introduzca un número de serie válido.

4. Realice la búsqueda.
  - ↳ La estructura del producto se muestra en una ventana emergente.
5. Haga clic en la imagen del producto de la ventana emergente.
  - ↳ Se abre una nueva **Device Viewer** ventana. Toda la información relacionada con su equipo se muestra en esta ventana, así como la documentación del producto.

### 3.3 Alcance del suministro

El alcance del suministro comprende:

- 1 sensor, según la versión pedida
- 1 llave de boca tubular
- 1 grasa siliconada para tuberías
- 1 manual de instrucciones

### 3.4 Certificados y homologaciones

#### 3.4.1 Marca C€

##### Declaración de conformidad

El producto satisface los requisitos especificados en las normas europeas armonizadas. Cumple por lo tanto con las especificaciones legales de las directivas de la EU. El fabricante confirma que el equipo ha superado satisfactoriamente las pruebas correspondientes dotándolo con la marca C€.

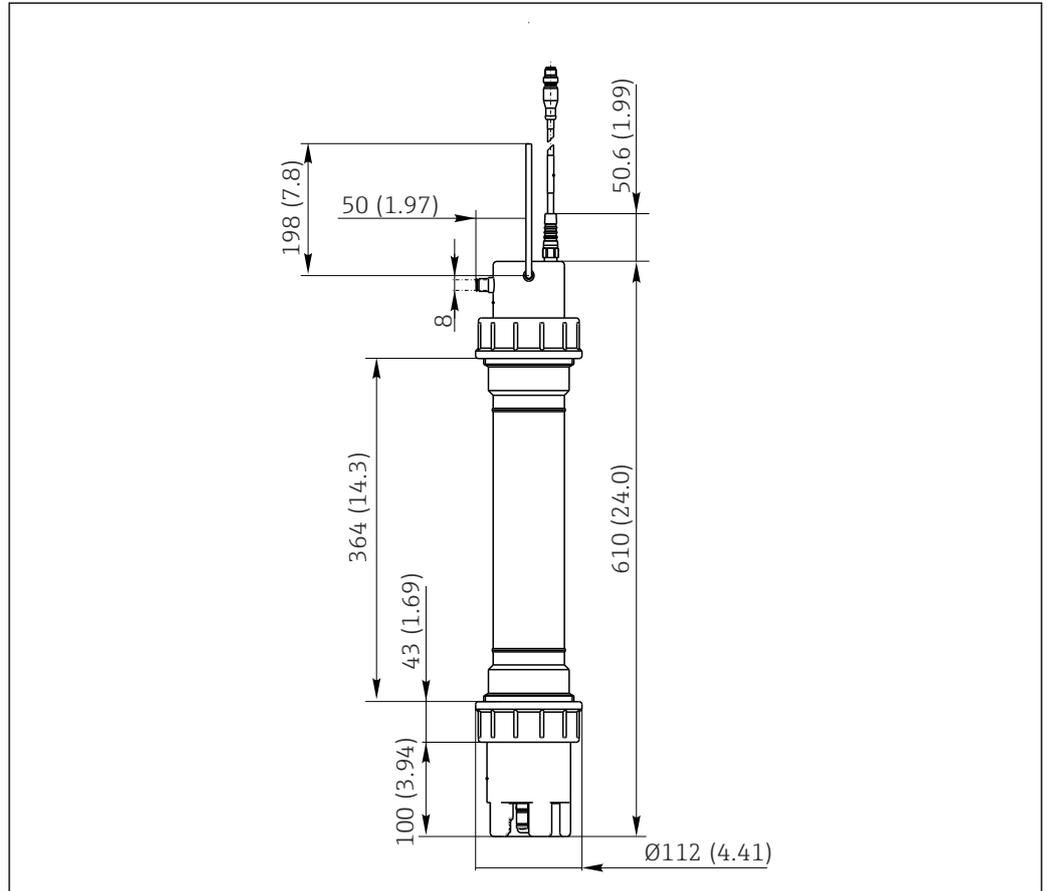
#### 3.4.2 EAC

El producto está certificado de acuerdo con la normativas TP TC 004/2011 y TP TC 020/2011 de aplicación en el Espacio Económico Europeo (EEE). La marca de conformidad EAC se adhiere al producto.

## 4 Instalación

### 4.1 Condiciones de instalación

#### 4.1.1 Dimensiones



1 Dimensiones en mm (pulgadas)

A0015207

#### 4.1.2 Lugar de instalación

Escoja un lugar de instalación al que se pueda acceder fácilmente más tarde.

- ▶ Asegúrese de que los postes y los accesorios están perfectamente fijados y protegidos contra las vibraciones.

## 4.2 Montaje del sensor

### 4.2.1 Instalación del electrodo

#### AVISO

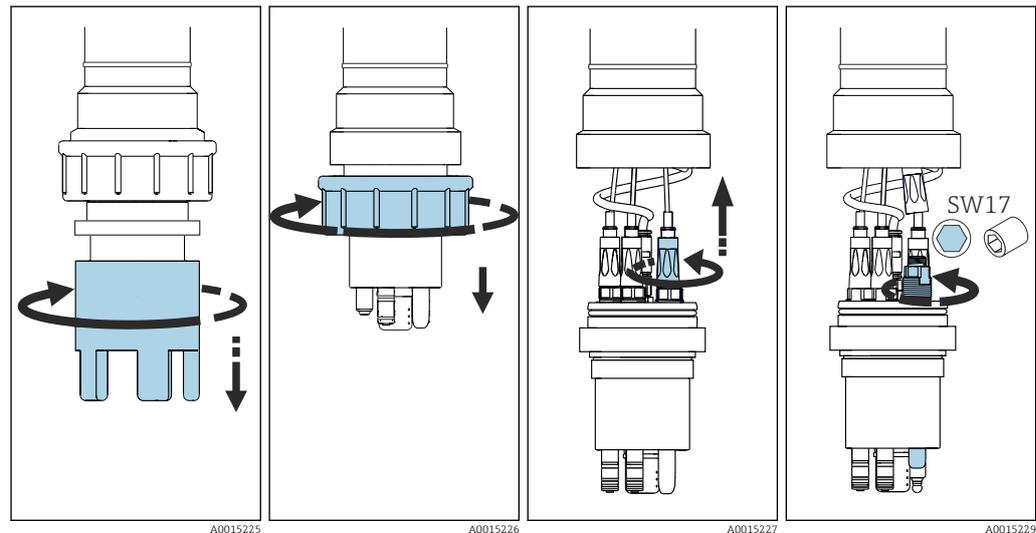
#### Cubiertas de protección del electrodo sin usar o usadas de forma incorrecta

Secado del electrodo de pH o daños en la membrana de ion selectiva

- ▶ Retire la cubierta de protección del electrodo de pH antes de sumergir el sensor en el producto.
- ▶ Deje la cubierta de protección a un lado.
- ▶ Si retira el sensor del producto durante más de 20 minutos, vuelva a colocar la cubierta de protección llena de solución 1-3 M KCl en el electrodo de pH. Así evitará que el electrodo se seque.
- ▶ Los electrodos de pH que se secan debido a un almacenamiento incorrecto pueden disponerse de nuevo para nuevas mediciones dejándolos sumergidos en solución 3 M KCl durante un periodo de hasta 12 horas.
- ▶ Los electrodos selectivos de iones no disponen de ninguna cubierta de protección. En ningún caso debe colocar una de estas cubiertas en los electrodos.

**i** Todos los electrodos se instalan y se conectan en la fábrica de conformidad con la versión que se haya pedido.

#### Instalar un electrodo adicional (opcional)



2 Quite el protector 3 Retire la tuerca acopladora 4 Suelte el cable 5 Retire el electrodo

1. Suelte el protector y retírelo (→ 2, 10).
2. Desenrosque la tuerca acopladora (→ 3, 10).
3. Retire del sensor el soporte del electrodo.
4. Suelte el cable del electrodo en un electrodo postizo (reserva de espacio, debe estar presente para asegurar la estanqueidad del sellado → 4, 10).
5. Retire el electrodo postizo usando una llave de tubo, AF17 (→ 5, 10).
6. Instale el electrodo nuevo en el espacio libre.
7. Apriete el electrodo a mano usando la llave de tubo, AF17.
8. Conecte el conector de electrodo.
9. Preste atención al código de color de los electrodos y al etiquetado del cable. A tal efecto, consulte la tabla siguiente → 11.

10. Con cuidado, vuelva a colocar el soporte del electrodo y el conducto de aire en el sensor.
11. Enrosque la tuerca acopladora y seguidamente el protector.

**AVISO****Hay presencia de burbujas de aire**

Es posible que se acumulen burbujas de aire en los electrodos tras el transporte y si se almacenan en posición horizontal. Estas burbujas de aire provocan errores de medición.

- ▶ Antes de instalar el sensor, elimine las posibles burbujas de aire, p. ej., agitándolo con suavidad.
- ▶ A continuación, asegúrese de sujetar el sensor en una posición vertical hacia arriba (los electrodos mirando hacia abajo) en todo momento hasta que el sensor esté instalado en el punto de medición.

*Identificación de los electrodos*

Electrodo	Color del anillo de membrana y marca en la cabeza del tornillo <sup>1)</sup>	Identificación de los cables
Amonio	RD	1, 2 o 3
Nitrato	BU	
Potasio	YE (amarillo)	
Cloruro	GN (verde)	
pH (incluye referencia)	Sin marcas	R
Temperatura	Sin marcas	T

1) códigos de color según IEC 757

**4.2.2 Instalación en el punto de medición****AVISO****Aire comprimido**

Daños en el relé.

- ▶ El suministro de aire comprimido no debe superar los 3,5 bar (50 psi).
- ▶ El aire comprimido debe suministrarse a través de un filtro de aire (5 µm). Este filtro ya está instalado en la unidad de limpieza opcional →  30.

**Instalación en el punto de medición**

1. Si es necesario, instale electrodos adicionales en el sensor.
2. Conecte los electrodos al conector de cable adecuado.
3. **AVISO**

**El sensor está demasiado sumergido en el producto; el cable del sensor sufre tensión.**

Fallo del sensor debido a la penetración del producto o a la presencia de daños en el cable.

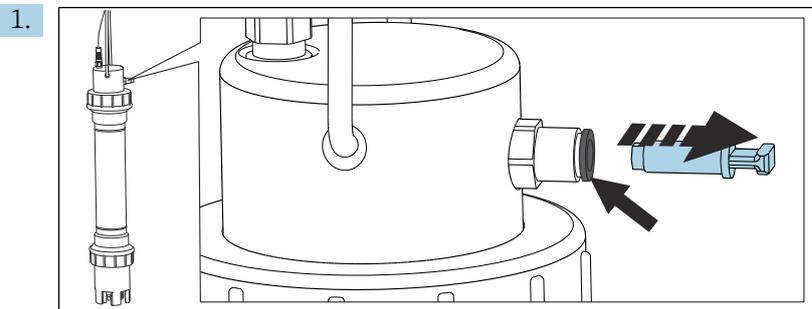
- ▶ Al introducir el sensor en el producto, debe evitar que cuelgue del cable. Utilice un soporte adecuado.
- ▶ En ningún caso debe tirar del cable para extraer el sensor del producto.
- ▶ No sumerja nunca el sensor completamente en el producto.

El sensor debe colgar de la cadena del soporte.

4. Ajuste la longitud de la cadena y el travesaño del soporte de forma que el sensor quede sumergido aprox. 0,5 m (1,64 ft) en el producto y esté a aprox. 0,5 m (1,64 ft) del borde de la balsa.
5. Disponga los cables de tal forma que no pueda producirse ningún daño mecánico o influencias de interferencia de otros cables.

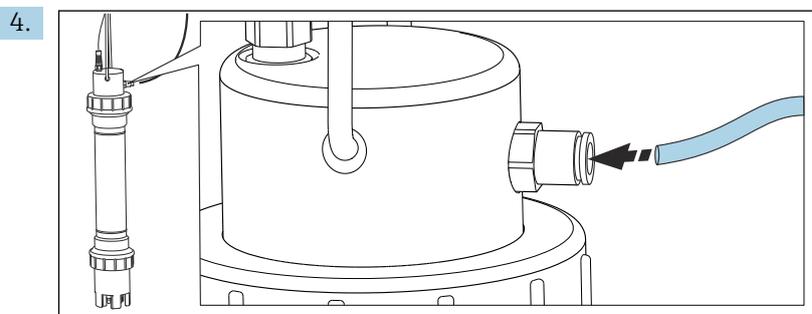
6. Conecte la unidad de limpieza opcional al transmisor y la manguera de presión (OD 8) al sensor.

#### Conectar una unidad de limpieza opcional o un suministro de aire comprimido externo



Retire el tapón ciego estanco de la entrada de aire comprimido del sensor.

2. Para ello, presione contra el anillo negro.
3. Retire el tapón ciego de plástico.



Conecte la manguera de aire comprimido (OD 8) de la unidad de limpieza o suministro de aire comprimido a la entrada de aire comprimido.

5. Solo unidad de limpieza opcional:  
Conecte la unidad de limpieza al transmisor (para más información, consulte el Manual de instrucciones del transmisor).

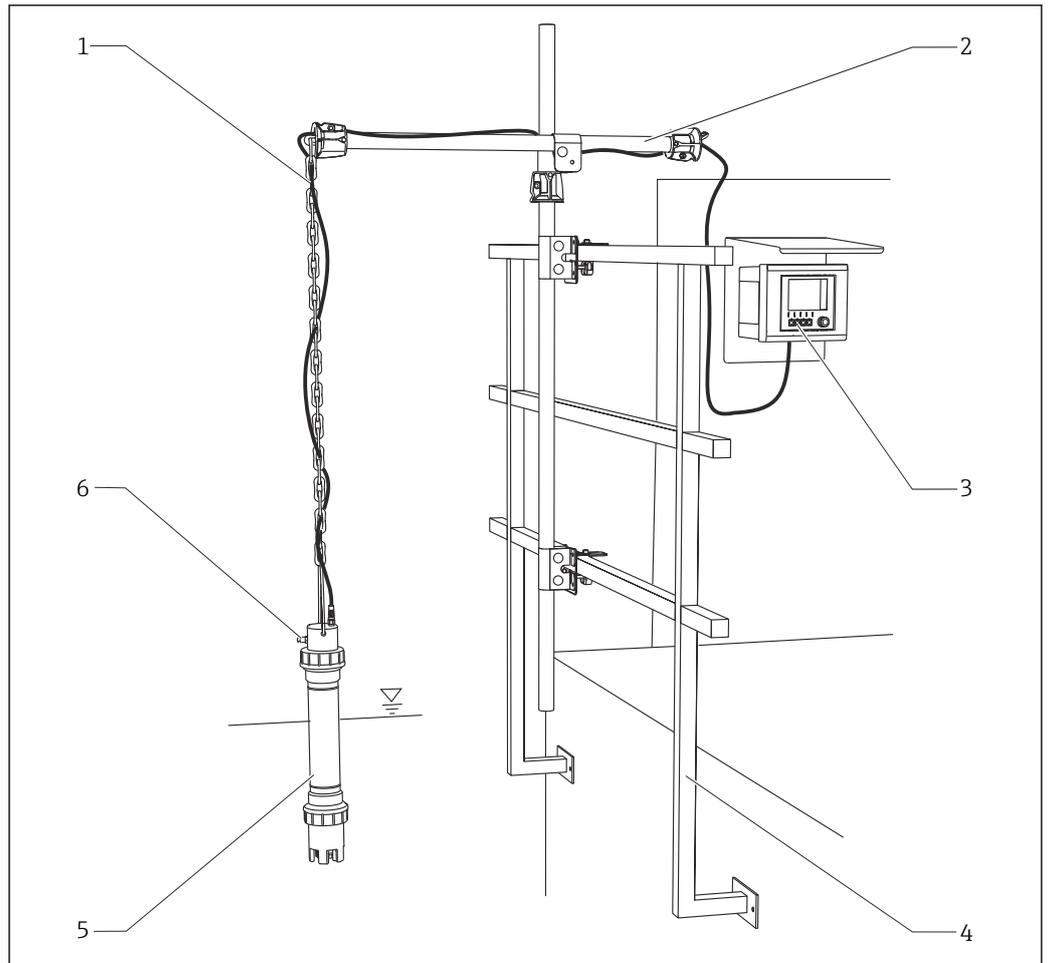
### 4.3 Ejemplo de instalación

Un sistema de medición completo incluye:

- Sensor CAS40D
  - Electrodo de ion selectivo para amonio, nitrato, potasio o cloruro
  - Electrodo de vidrio de pH, Orbisint CPS11-1AS2GSA
  - Sensor de temperatura, CTS1
- Transmisor Liquiline CM44x

Opcional:

- Sujeción de portasondas, p. ej., CYH112
- Tapa de protección ambiental: Es totalmente imprescindible si el transmisor se monta en el exterior.
- Generador de aire comprimido (si no hay disponible aire comprimido en planta)



A0015206

▣ 6 Ejemplo: sistema de medición en el borde de la balsa

- 1 Cable del sensor
- 2 Sujeción de portasondas para aguas residuales, sujeta al rail, con una tubería transversal y una cadena
- 3 Transmisor Liquiline CM44x (en gráfico: montaje en pared con tapa de protección ambiental)
- 4 Rail
- 5 Sensor CAS40D con electrodos de ion selectivo
- 6 Conexión para la limpieza opcional con aire comprimido (no está en el gráfico)

#### 4.4 Comprobaciones tras la instalación

1. Una vez realizado el montaje, revise todas las conexiones para asegurar de que estén bien apretadas y sean estancas.
2. Compruebe que todos los cables y mangueras no presenten daños.
3. Compruebe si los cables están instalados de forma que no se vean afectados por interferencias electromagnéticas.

## 5 Conexión eléctrica

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### El equipo está activo.

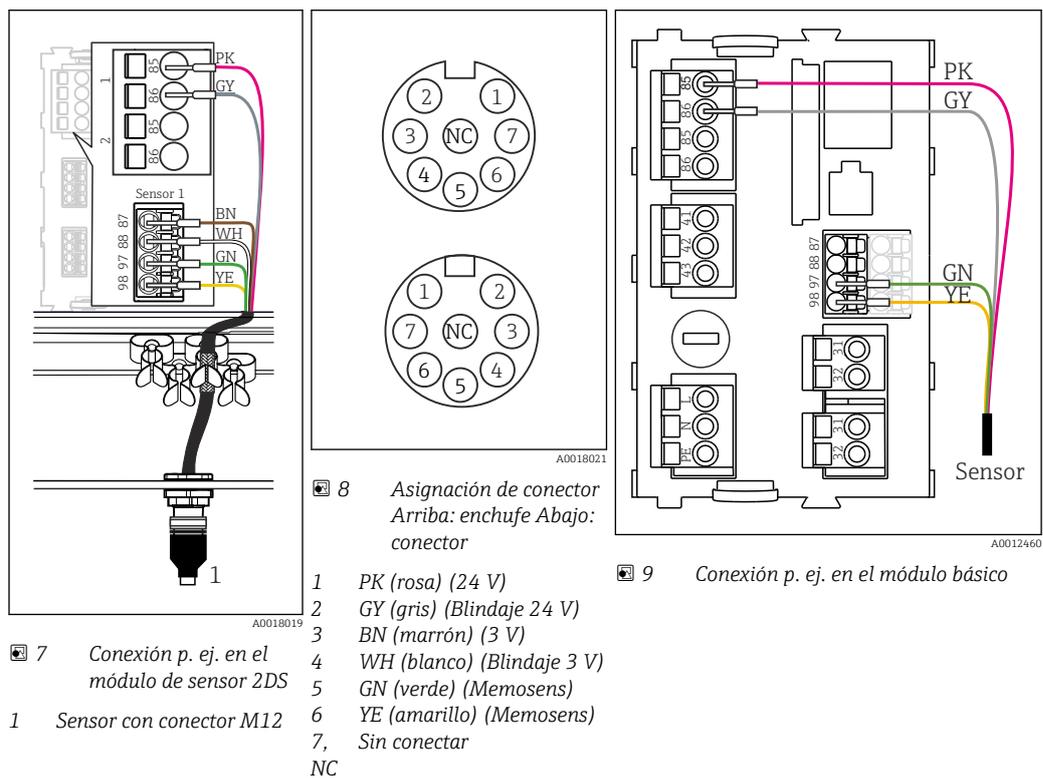
Una conexión incorrecta puede ocasionar lesiones o incluso la muerte.

- ▶ El conexionado eléctrico solo debe ser realizado por un técnico electricista.
- ▶ El electricista debe haber leído y entendido este manual de instrucciones, y debe seguir las instrucciones de este manual.
- ▶ **Con anterioridad** al inicio del trabajo de conexión, garantice que el cable no presenta tensión alguna.

### 5.1 Conexión del sensor

Al establecer la conexión con el transmisor Liquiline CM44x, hay dos opciones:

1. Conector M12 (versión: cable fijo, conector M12)
  - ↳ El cableado del enchufe M12 está dentro del equipo. Únicamente el conector del sensor está conectado al enchufe.
2. Conexión directa del cable fijo a los terminales de empalme (versión: cable fijo, terminales)



La longitud de cable máxima es de 100 m (328 pies).

### 5.2 Conectar electrodos adicionales en el sensor

Todos los electrodos se conectan en la fábrica antes de su entrega.

#### Instalar y conectar electrodos adicionales

- ▶ Instale el electrodo (→ 10).

Seguidamente, reinicie la configuración del electrodo en el transmisor.

### 5.3 Aseguramiento del grado de protección

Solo se deben realizar las conexiones mecánicas y eléctricas que se describen en este manual y que sean necesarias para el uso previsto y requerido en el equipo entregado.

- Tenga el máximo cuidado cuando realice los trabajos.

De lo contrario, los distintos tipos de protección (Protección contra humedad (IP), seguridad eléctrica, inmunidad a interferencias EMC) acordados para este producto ya no estarán garantizados debido a, por ejemplo, cubiertas sin colocar o cables (extremos) sueltos o mal fijados.

### 5.4 Verificación tras la conexión

Estado del instrumento y especificaciones	Observaciones
¿Externamente, están en buen estado el sensor y el cable?	Inspección visual

Conexión eléctrica	Observaciones
¿Concuerda la tensión de alimentación del transmisor conectado con los datos de la placa de identificación?	Inspección visual
¿Están los cables instalados sin carga de tracción y no torcidos?	
¿La guía de los cables está completamente aislada en planta?	Cables de alimentación / líneas de señal
¿Las entradas de cable utilizadas están todas bien apretadas y selladas?	En el caso de entradas de cables laterales: realice un lazo con el cable orientado hacia abajo para permitir que el agua se escurra.
¿Todas las entradas de cable están orientadas hacia abajo o instaladas lateralmente?	

## 6 Puesta en marcha

Seleccione el electrodo de pH correcto en el transmisor.

1. Ruta en el menú del transmisor: **Config./Entradas/ISE/1 (R) pH**
2. **Reference electrode:** Especifique la versión del electrodo de pH, **Patrón** o **Salt ring**.

La versión del electrodo de pH solo se puede encontrar en la placa de identificación del electrodo (CPS11-1AS\*\*\* = **Salt ring**, CPS11-1AT\*\*\* = **Patrón**).

-  Los sensores de 2019 en adelante siempre se suministran con electrodos de pH con almacenamiento de sales (anillo de sales).

## 7 Operaciones de configuración

### 7.1 Adaptación del equipo de medición a las condiciones del proceso

#### 7.1.1 Calibración

##### Calibración de fábrica

Antes de su entrega, se comprueba el sensor en la fábrica y se precalibran los parámetros de pendiente del sensor y punto cero.

Dado que el estado correcto de calibración depende de una matriz de producto (fuerza iónica, concentración de iones de interferencia, etc.), los usuarios siempre deben calibrar el sensor ellos mismos tras la puesta en marcha para ajustar el punto cero de forma que se adapte a las condiciones de las aplicaciones particulares de los usuarios. El offset manual está puesto a cero en el momento de la entrega. Si no se usa un electrodo de compensación para llevar a cabo de manera automática la compensación de los iones de interferencia, en caso de uso de electrodos de amonio y nitrato resulta imprescindible ajustar el offset antes de efectuar la primera calibración.

##### Recomendaciones para la calibración

Aplicación	Variables por calibrar	Tipos de calibración recomendados
Puesta en marcha	Punto cero, offset manual	Calibración a 1 punto
Mantenimiento	Pendiente	Entrada de datos Defina la pendiente especificada en el certificado del fabricante en el transmisor
	De punto cero	Calibración a 1 punto
Calibración rutinaria	De punto cero	Calibración a 1 punto

##### Tipos de calibración

- Electrodo para la medición del pH:
  - Calibración a 2 puntos (recomendada)
  - Calibración a 1 punto
- Electrodo de ion selectivo:
  - Calibración a 1 punto (recomendada)
  - Entrada de datos
  - Calibración a 2 puntos
  - Adición estándar (solo "Experto")
- Sensor redox:
  - Calibración a 1 punto
- Ajuste de temperatura introduciendo un valor de referencia

##### Parámetros de calibración

Si las concentraciones iónicas se determinan por medios potenciométricos, la célula de medición electroquímica consiste en el electrodo selectivo de iones y un electrodo de referencia. Esta célula suministra una tensión dentro del rango "lineal", o preferiblemente dentro del rango de "NERNST", que es proporcional al logaritmo de la concentración (o actividad) de los iones que se debe determinar. Los parámetros de calibración de la pendiente y el punto cero se refieren a dicha relación logarítmica, que proporciona a estos parámetros un significado totalmente distinto en este método de medición en comparación con otros métodos de medición.

### *Pendiente*

La pendiente consta como un porcentaje basado en la pendiente teórica según Nernst.  
Ejemplo: pendiente del 98% =  $59,16 \text{ mV/pX} \cdot 0,98 = 57,98 \text{ mV/pX}$

La pendiente afecta la linealidad de la medición.

Si la pendiente definida en el transmisor es inferior o superior a la pendiente real del electrodo de ion selectivo, pueden producirse errores de medición debido a las faltas de linealidad. Cuanto mayor sea el rango de concentración en el que oscilan los valores de medición, mayor será el número de posibles faltas de linealidad. Si, por otro lado, los valores de medición oscilan solo en un rango pequeño, incluso los errores de pendiente más importantes no causarán faltas de linealidad detectables. En fábrica se determina el valor de la pendiente para todo electrodo de ion selectivo y para todo capuchón de la membrana y se indica en el certificado del fabricante suministrado con el dispositivo. El usuario simplemente debe introducir los datos de la pendiente a fin de comunicar el valor de la pendiente suministrado al transmisor. Dado que la pendiente cambia tan solo ligeramente mientras la unidad está en funcionamiento, el usuario normalmente no tiene que efectuar una calibración. La pendiente es una propiedad del electrodo de ion selectivo. Es por ello que el electrodo de referencia no afecta la pendiente.

### *Pendiente de los electrodos de ion selectivo*

Electrodo	Tensión máxima	Tensión mínima
Amonio	110%	90%
Nitrato		90%, típicamente 98-100%
Potasio		90%
Cloruro		

Si la pendiente de calibración se encuentra fuera de los valores de la tabla, deben tenerse en cuenta las condiciones de calibración. Compruebe si el offset manual o la calibración del electrodo de compensación son correctos.

### *De punto cero*

El punto cero determina la sensibilidad de la medición. Si el punto cero configurado es demasiado bajo o demasiado alto en relación con el punto cero real del sistema de electrodos de ion selectivo, todos los valores de medición serán demasiado altos o demasiado bajos en un porcentaje determinado. El punto cero depende de la solución interna utilizada por el electrodo de ion selectivo y el electrodo de referencia. Como resultado del envejecimiento del electrodo de ion selectivo y el electrodo de referencia, el punto cero cambia gradualmente a lo largo del tiempo y debe calibrarse de forma periódica. El punto cero depende tanto del electrodo de ion selectivo como del electrodo de referencia.

### *Puntos cero típicos*

Electrodo	Punto cero típico <sup>1)</sup>
Amonio	1,1
Nitrato	1,4
Potasio	3,55
Cloruro	-0,5

1) de un electrodo de referencia nuevo (el envejecimiento del electrodo afecta el punto cero)

### Secuencia de calibración/ajuste del punto de medición

Para compensar los valores medidos con electrodos de ion selectivo se usan algunos valores medidos con otros electrodos o sensores:

- El valor medido por el sensor de temperatura, para la compensación de la temperatura
- El valor de pH medido, para la compensación del amonio (opcional)
- El valor medido de potasio o cloruros, para la compensación de los iones interferentes en el caso de amonio o nitratos (opcional)

Por esta razón, hay que seguir una secuencia para la calibración y los ajustes que permita lograr una medición fiable:

1. Ajuste de la temperatura (precalibrado en fábrica, por lo que no es necesaria la calibración inicial)
2. Calibración y ajuste del electrodo para la medición del pH
3. En función de si se usan electrodos de compensación:  
Calibración y ajuste de los electrodos de ion selectivo (potasio, cloruro) para compensación
4. Si se utilizan electrodos de no compensación:  
Para el electrodo de amonio y nitrato se configura manualmente un offset correcto
5. Calibración y ajuste de los electrodos de ion selectivo (amonio, nitrato) para medición

### Calibración

Las siguientes concentraciones mínimas son aplicables para la calibración a 1 punto y a 2 puntos:

- 6,4 mg/l amonio o 5 mg/l nitrógeno de amonio
- 22,1 mg/l nitrato o 5 mg/l nitrógeno nítrico
- 20 mg/l potasio
- 100 mg/l cloruro

Estos valores son puntos de referencia que pueden cambiar a lo largo del tiempo debido a la influencia de los iones de interferencia o al envejecimiento de los electrodos de ion selectivo. Si las concentraciones de calibración son demasiado bajas, los valores de medición serán incorrectos.

### Criterio de estabilidad

El ajuste de fábrica del transmisor es "débil". El valor medido de un electrodo selectivo de iones solo alcanza una estabilidad adecuada tras aprox. 4 min.

- ▶ Antes de empezar la calibración, espere hasta que la señal de medición sea estable.

### Entrada de datos

El punto cero y la pendiente del sistema de electrodo de ion selectivo pueden introducirse directamente y modificarse mediante el método de "Entrada de datos".

En caso de instalación de un electrodo selectivo de iones o un capuchón de membrana en el sensor:

1. Ajuste la pendiente del electrodo para la ranura usando "Entrada de datos". La pendiente del electrodo está indicada en el certificado del fabricante.
2. calibre el punto cero.

### Calibración a 1 punto

En el caso de la calibración a 1 punto, el punto cero del sistema del electrodo selectivo de iones se calibra en una solución cuya concentración es conocida.

- Introduzca el valor de referencia antes o después de registrar el valor de medición.
- Ajuste correctamente la pendiente y el offset manual o efectúe una calibración de los electrodos de compensación para amonio y nitrato.

 Con el transmisor Liquiline CM44x se pueden calibrar a la vez dos electrodos selectivos de iones (amonio y nitrato o potasio y cloruro).

1. Mantenga el sensor suspendido en un depósito o en un proceso con una concentración conocida.
  - ↳ La experiencia muestra que a 7 mg/l se producen valores correctos durante la calibración de amonio y nitrato.
2. Inicie la calibración a 1 punto en el menú del transmisor.
  - ↳ Seleccione si el valor de medición del producto de referencia es conocido o no.
3. Espere hasta que la señal (valor de mV) se estabilice (los capuchones de membrana nuevos necesitan unos 4 min).
4. Inicie el proceso de calibración.
  - ↳ Acepte la calibración.

#### *Calibración a 2 puntos*

En el caso de la calibración a 2 puntos, el punto cero y la pendiente del sistema del electrodo selectivo de iones se determinan usando 2 soluciones cuyas concentraciones son conocidas. Las dos concentraciones de las dos soluciones deben estar comprendidas en el rango de medición superior e inferior. Si se usa la calibración a 2 puntos, es preciso que el offset manual ya esté ajustado correctamente; de lo contrario, las no linealidades no serían corregidas por la calibración a 2 puntos.

 Con la calibración a 2 puntos, la concentración se debe doblar, como mínimo. En este caso, el cambio en la señal de mV es aprox. 1/3 de la pendiente en mV.

1. Mantenga el sensor suspendido en un depósito o en un proceso con una concentración conocida.
  - ↳ La experiencia muestra que a 7 mg/l se producen valores correctos durante la calibración de amonio y nitrato.
2. Inicie la calibración a 2 puntos en el menú del transmisor.
  - ↳ Seleccione si el valor de medición del producto de referencia es conocido o no.
3. Espere hasta que la señal (valor de mV) se estabilice (los capuchones de membrana nuevos necesitan unos 4 minutos).
4. Inicie el proceso de calibración.
5. Limpie el sensor y séquelo rápidamente.
  - ↳ Deje el sensor colgando en el depósito con la segunda concentración.
6. Espere hasta que la señal (valor de mV) se estabilice (los capuchones de membrana nuevos necesitan unos 4 minutos).
7. Inicie el proceso de calibración.
  - ↳ Acepte la calibración.

#### *Compensación de potasio y cloruro*

Dependiendo de la selectividad del electrodo de ion selectivo con respecto a otros iones (iones de interferencia), y la concentración de estos, se pueden interpretar como parte de la señal de medición y, por tanto, causar errores de medición. Al medir en aguas residuales, el ion de potasio, que es similar químicamente al ion de amonio, puede causar unos valores de medición más altos. Los valores medidos para el nitrato pueden ser demasiado altos debido a altas concentraciones de cloruro. Para reducir los errores de medición desde esta interferencia cruzada, la concentración de iones de interferencia de potasio o cloruro se puede medir y compensar con un electrodo adicional adecuado. De

manera alternativa al uso de electrodos de compensación, se puede introducir un offset manual.

Si se usan electrodos de compensación, no es necesario ajustar un offset manual.

- Utilice el electrodo de potasio para la compensación:  
Para concentraciones > 40 mg/l (> 40 ppm) con valores que oscilan simultáneamente de  $\pm 20$  mg/l ( $\pm 20$  ppm)
- Utilice el electrodo de cloruro para la compensación:  
Para concentraciones > 500 mg/l (> 500 ppm) con valores que oscilan simultáneamente de  $\pm 100$  mg/l ( $\pm 100$  ppm)

#### *Offset manual*

Los errores de medición sistemáticos constantes, que se producen en todo el rango de concentraciones, pueden normalizarse definiendo un offset manual adecuado. Al hacerlo, el offset definido se añade al valor de medición. Para corregir el error de medición, debe definirse un valor negativo adecuado (a menudo comprendido en un intervalo de entre - 0,2 y 2 mg/l [- 0,2 y 2 ppm] para aguas residuales municipales) como el offset manual para los electrodos de ion selectivo específicos.

Utilizar el offset para los valores de potasio o cloruro que no oscilan.

Al determinar el amonio, debe definirse un offset manual de -1 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  (-1 ppm  $\text{NH}_4\text{-N}$ ) por 20 mg/l (20 ppm) de potasio para completar la compensación. Al determinar el nitrato, el offset manual debe ser de - 1 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$  (-1 ppm  $\text{NO}_3\text{-N}$ ) por 200 mg/l (200 ppm) de cloruro. Normalmente no es necesario definir un offset manual al utilizar electrodos de ion selectivo para potasio y cloruro, dado que el efecto de los iones de interferencia en el valor de medición del potasio o el cloruro es demasiado bajo. El valor de offset puede dejarse a cero.

#### **Comprobación de la calibración**

1. Recoja una muestra de 3 litros (0.79 US gal.) en la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales.
2. Disponga un cubo con agua potable.
3. Trasvase 2 litros exactos (0.53 US gal.) de la muestra a un recipiente adecuado.
4. Sumerja el sensor en la muestra.
5. Compruebe que exista convección en la disolución (utilice un agitador magnético con una barra de agitación magnética o bien constantemente mueva el sensor ligeramente con la mano).
  - ↳ Al cabo de unos minutos, los valores de medición deberían coincidir con el valor de medición de referencia (valor de laboratorio) dentro de la tolerancia normal de las oscilaciones de valores de medición.
6. Envíe parte de la muestra analizada al laboratorio para calibrar el parámetro.
7. Aumente gradualmente la concentración del ion que se deba medir en la muestra. Es preferible usar una micropipeta para añadir a la solución estándar volúmenes definidos.
8. Tras esperar de 5 a 10 minutos, anote el valor medido estable.
  - ↳ El incremento de la medida debería ser el esperado. El aumento de la concentración se calcula mediante la siguiente fórmula: aumento de la concentración = volumen añadido x concentración estándar x masa molar del parámetro / (volumen contenido + volumen total añadido).
9. Sumerja el sensor en un cubo con agua potable.
10. Compruebe la concentración y los valores brutos.
  - ↳ Normalmente, los valores de amonio están alrededor de 0 mg/l para los valores brutos de -170 mV o menos. Con 3 mg/l de nitrato, debería alcanzarse un valor bruto de por lo menos +150 mV.

**Ejemplo**

En 5 pasos individuales se añaden cada vez 0,5 ml de solución estándar de nitrato de amonio 1M a 2 litros de la solución de muestra. La masa molar de  $\text{NH}_4\text{-N}$  y  $\text{NO}_3\text{-N}$  es 14 g/mol en todos los casos. Dado que el volumen añadido es tan pequeño, el aumento del volumen de la solución de muestra puede ignorarse. Cada vez que se añade solución estándar, la concentración de  $\text{NH}_4\text{-N}$  y  $\text{NO}_3\text{-N}$  producida aumenta  $0,5 \text{ ml} * 1 \text{ mol/l} * 14 \text{ g/mol} / 2000 \text{ ml} = 3,5 \text{ mg/l}$  (3,5 ppm).

*Si los valores de medición no aumentan según lo esperado o son demasiado altos o demasiado bajos de forma sistemática, aplique las medidas indicadas en la tabla.*

Problema	Motivo	Acción
Los valores medidos son siempre demasiado altos en la misma cantidad	El ajuste de offset manual no es negativo o es insuficientemente negativo	► Haga que el offset manual sea más negativo.
Los valores de medición son siempre demasiado bajos en la misma cantidad	El ajuste de offset manual es demasiado negativo	► Reduzca el ajuste de offset manual en función de la cantidad.
Los valores medidos son siempre demasiado altos en un porcentaje determinado	El ajuste de punto cero es demasiado bajo	► Calibre el punto cero.
Los valores medidos son siempre demasiado bajos en un porcentaje determinado	El ajuste de punto cero es demasiado alto	
Los valores de medición son demasiado altos cuando las concentraciones son bajas o bien demasiado bajos cuando las concentraciones son altas	El ajuste de offset manual no es negativo y el punto cero definido es demasiado alto	► Haga que el offset manual sea más negativo y repita la calibración (preferentemente una calibración con muestra o una adición estándar).
Los valores de medición son demasiado bajos cuando las concentraciones son bajas y demasiado altos cuando las concentraciones son altas	El ajuste de offset manual es demasiado negativo y el punto cero definido es demasiado bajo	► Reduzca el ajuste de offset manual en función de la cantidad y repita la calibración (preferentemente una calibración con muestra o una adición estándar).
Activación no lineal, los valores medidos medios son demasiado altos	El ajuste de pendiente es demasiado alto	► Calibre la pendiente y el punto cero (preferentemente mediante una adición estándar con al menos 2 volúmenes de estándar añadidos).
Activación no lineal, los valores medidos medios son demasiado bajos	El ajuste de pendiente es demasiado bajo	

## 8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

Cuando lleve a cabo la localización y resolución de fallos, tenga en cuenta todo el punto de medición:

- Transmisor
- Cables y conexionado eléctrico
- Portasondas
- Sensor

Las posibles causas de error de la tabla siguiente están relacionadas principalmente con el sensor.

Problema	Comprobación	Solución
No hay visualización, no hay reacción del sensor	¿Hay tensión de alimentación en el transmisor?	▶ Conecte la fuente de alimentación.
	¿El sensor está conectado correctamente?	▶ Establezca la conexión correctamente.
	¿Hay caudal de producto?	▶ Establezca un caudal de producto.
	Formación de adherencias	▶ Limpie el sensor.
El valor medido es demasiado alto	¿Hay presencia de burbujas de aire?	▶ Elimine las burbujas de aire dando suaves golpes a la caña del sensor.
	¿Sensor calibrado?	▶ Calibre.
El valor medido fluctúa considerablemente	¿Hay presencia de burbujas de aire?	▶ Elimine las burbujas de aire dando suaves golpes a la caña del sensor.
	Comprobación del lugar de montaje.	▶ Seleccione un lugar de instalación diferente.
El valor medido siempre está en el rango de $0 \pm 15$ mV	Humedad en el cabezal de conexión del electrodo	▶ Elimine la humedad. ▶ Sustituya el electrodo en caso necesario.
	¿Se ha apretado la capucha de membrana manualmente?	▶ Verifique que la capucha de membrana se haya apretado a mano.

 Preste atención a la información sobre localización y resolución de fallos que figura en el manual de instrucciones del transmisor. Compruebe el transmisor en caso necesario.

## 9 Mantenimiento

Prevea con antelación todas las medidas necesarias para garantizar el funcionamiento seguro y la fiabilidad de todo el sistema de medición.

### AVISO

#### Efectos sobre el proceso y el control de proceso.

- ▶ Cuando tenga que realizar cualquier tarea de mantenimiento en el sistema, no olvide tener en cuenta su repercusión sobre el sistema de control de procesos o sobre el propio proceso.
- ▶ Para su propia seguridad, utilice únicamente accesorios originales. Con las piezas de recambio originales se garantiza además el buen funcionamiento, precisión y fiabilidad del sistema tras el mantenimiento.

### 9.1 Plan de mantenimiento

#### AVISO

#### Humedad en los contactos del electrodo

Provoca cortocircuitos y, como consecuencia, desviaciones o valores medidos inestables

- ▶ Al trabajar con electrodos de ion selectivo, verifique que los contactos estén secos.
- ▶ No toque los enchufes de contacto con las manos desprotegidas.

Intervalo entre operaciones de mantenimiento	Limpieza	Sustitución de la capucha de membrana y del electrolito			Pulido del vidrio	Recambios	
	Membrana	Amonio	Nitrato	Potasio	Cloruro	Electrodo de pH	Juntas tóricas
Quincenal	<input checked="" type="checkbox"/>						
Bianual		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Anual						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

 Los intervalos indicados son valores empíricos medios y pueden ser más cortos o más largos, en función de las condiciones de trabajo. Usted, o el operador de planta, es responsable de adaptar los intervalos a sus condiciones de trabajo.

### 9.2 Limpieza de la membrana

Si la membrana está muy contaminada, límpiela con independencia de los intervalos de mantenimiento.

- No toque la membrana directamente con las manos.
- Utilice un paño limpio y agua para la limpieza.

El electrodo de cloruro opcional tiene un vidrio en lugar de una membrana. Para efectuar la limpieza, haga lo siguiente:

1. Ponga papel de lija (grano 600) sobre una superficie plana.
2. Con la zona de vidrio mirando hacia abajo, frote el sensor sobre el papel de lija hasta todos los restos de suciedad se hayan desprendido.
3. Realizar una inspección visual. Por lo general basta con frotar el sensor unos pocos segundos.

## 9.3 Sustitución de la capucha de membrana y el electrolito

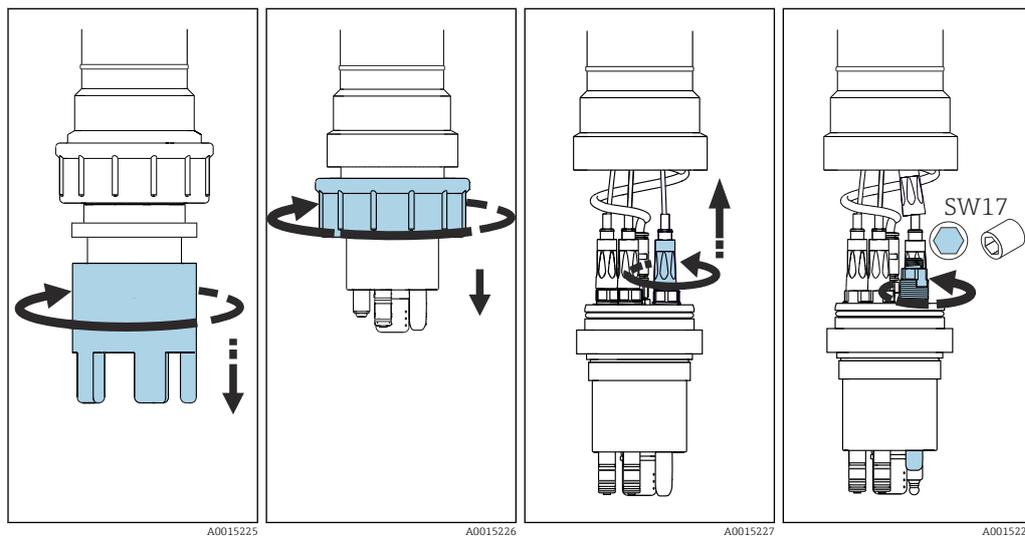
### AVISO

El sensor ha estado fuera del producto durante más de 15 minutos y no se respetó el tiempo de acondicionamiento

Provoca errores de medición

- ▶ Tras sumergir el sensor en el producto, debe dejarle un tiempo para su acondicionamiento. Para ello es necesario un periodo de 12 horas.

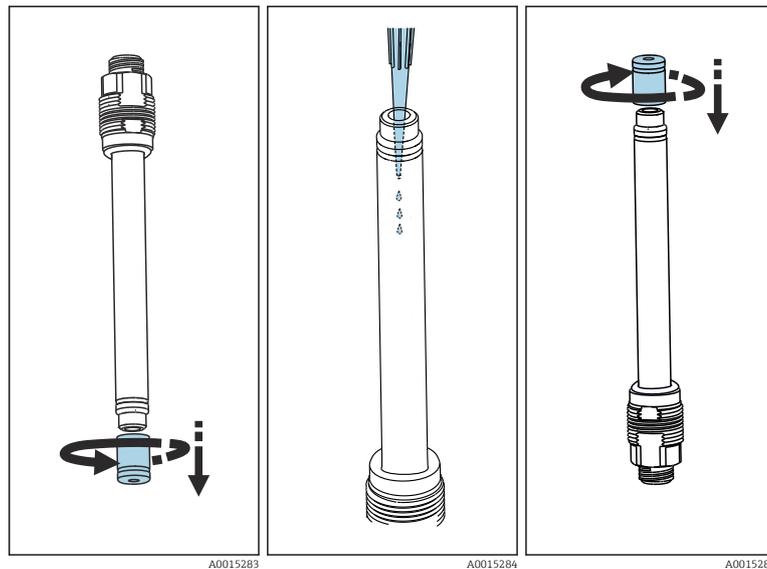
### Retirada del electrodo



- 10 Quite el protector   
 11 Retire la tuerca acopladora   
 12 Suelte el cable   
 13 Retire el electrodo

1. Saque el sensor del producto.
2. Limpie el sensor con agua.
3. Suelte el protector y retírelo (→ 10, 24).
4. Desenrosque la tuerca acopladora (→ 11, 24).
5. Saque el soporte del electrodo fuera del sensor y suelte el cable del electrodo que se deba sustituir (→ 12, 24).
6. Retire el electrodo usando una llave de tubo, AF17 → 13, 24.

### Sustitución del capuchón de membrana y el electrolito



14 Retire la capucha

15 Rellénela con electrolito

16 Capucha nueva

1. Desenrosque el capuchón de membrana del electrodo (→ 10, 24).
  2. Deseche el capuchón de membrana como residuo.
  3. Drene el electrolito del cuerpo del electrodo.
  4. Use la pipeta entregada con el kit para tomar electrolito nuevo de la botella de suministro.
  5. Llene el cuerpo del electrodo con electrolito hasta aprox. 2-3 mm (0.08 - 0.12") por debajo del borde (→ 11, 24).
  6. Seque la rosca del electrolito con cuidado.
  7. Siga manteniendo el electrodo hacia arriba, con el cabezal de conexión del cable hacia abajo.
  8. Enrosque el capuchón de membrana hasta que quede apretado a mano (→ 16, 25).
  9. Dele la vuelta al electrodo.
  10. Sostenga el electrodo en posición vertical y agítelo varias veces con vigor (como haría con un termómetro clínico) para eliminar las posibles burbujas de aire presentes en la superficie interna de la membrana.
- i** A partir de ese momento, y hasta su instalación en el proceso, mantenga siempre el electrodo y el sensor en posición vertical para evitar que se acumulen burbujas de aire nuevas en la superficie interna de la membrana.

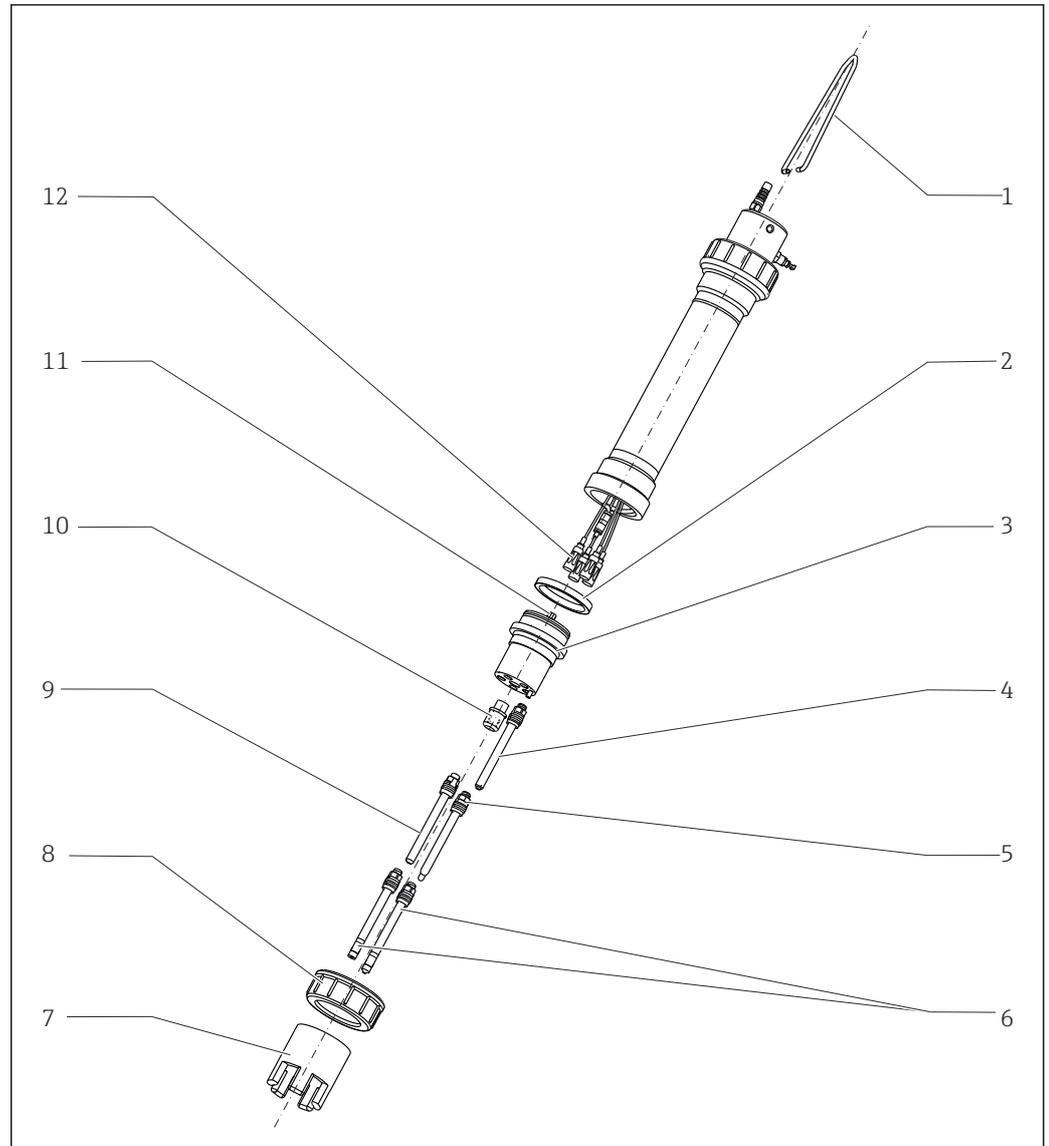
### Colocación del electrodo

1. Enrosque el electrodo en el soporte del electrodo.
2. Use la llave de tubo para apretarlo a mano (→ 13, 24, pero en sentido contrario).
3. Conecte el conector del electrodo al cable (→ 12, 24, en sentido contrario).
4. Con cuidado, vuelva a colocar el soporte del electrodo y el conducto de aire en el sensor.
5. Enrosque la tuerca acopladora (→ 11, 24, en sentido contrario). Al hacerlo, preste atención a la junta radial del soporte del electrodo y aplique más grasa si es necesario.

6. Enrosque el protector (→  10,  24, en sentido contrario).
7. Efectúe una calibración (→  16).

## 10 Reparación

### 10.1 Piezas de repuesto



A0015217

17 Piezas de recambio CAS40D

Núm.	Denominación	Código de producto
1	Kit CYH112 soporte de suspensión para la cadena	71096714
2	Kit CAS40D juego de juntas <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grasa siliconada, 2 g</li> <li>■ 2 x junta tórica ID 69,44 mm, ancho 3,53 mm</li> <li>■ 5 x junta tórica ID 11 mm, ancho 2,50 mm</li> <li>■ Junta tórica ID 18 mm, ancho 4 mm</li> <li>■ Kit manual</li> </ul>	71260474
3, 10, 11	Kit CAS40D soporte de electrodo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Soporte de electrodo</li> <li>■ Juntas para electrodos</li> <li>■ Junta radial para soporte de electrodo (3)</li> <li>■ Boquilla de limpieza (10) con junta</li> <li>■ Compruebe la válvula (11)</li> </ul>	71260473

Núm.	Denominación	Código de producto
4	Sensor de temperatura	CTS1-A2GSA
5	Sensor de pH con referencia	CPS11-1AS2GSA
6	Electrodos de ion selectivo, electrodo completo, longitud 120 mm <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amonio</li> <li>▪ Nitrato</li> <li>▪ Potasio</li> <li>▪ Cloruro</li> </ul>	71109938 71109937 71109936 71109939
7	Kit CAS40D protector de electrodo	71130354
9	Kit CAS40D electrodo provisional (necesario para cerrar slots sin utilizar)	71123812
10	Kit CAS40D boquilla de limpieza con junta	71130359
12	Kit CAS40D cable multiconductor para electrodos	71130358

## 10.2 Devoluciones

La devolución del producto es necesaria si requiere una reparación o una calibración de fábrica o si se pidió o entregó el producto equivocado. Conforme a la normativa legal y en calidad de empresa certificada ISO, Endress+Hauser debe cumplir con determinados procedimientos para el manejo de los equipos devueltos que hayan estado en contacto con el producto.

Para asegurar un proceso rápido, profesional y seguro en la devolución del equipo:

- ▶ Consulte el sitio web [www.endress.com/support/return-material](http://www.endress.com/support/return-material) para información sobre el procedimiento y las condiciones de devolución de equipos.

## 10.3 Eliminación

El equipo contiene componentes electrónicos. El producto debe desecharse como residuo electrónico.

- ▶ Tenga en cuenta las normativas locales.

## 11 Accesorios

Se enumeran a continuación los accesorios más importantes disponibles a la fecha de impresión del presente documento.

- ▶ Póngase en contacto con la Oficina de ventas o servicios de su zona para que le proporcionen información sobre accesorios no estén incluidos en esta lista.

### 11.1 Sujeción de portasondas

#### Flexdip CYH112

- Sistema de sujeción modular para sensores o portasondas en balsas abiertas, canales y depósitos
- Para portasondas Flexdip CYA112 para aguas limpias y residuales
- Puede fijarse en cualquier sitio: en el suelo, en el coronamiento de sillería, en una pared o directamente en barandas.
- Versión en acero inoxidable
- Product Configurator de la página de productos: [www.es.endress.com/cyh112](http://www.es.endress.com/cyh112)



Información técnica TI00430C

### 11.2 Kits de mantenimiento

Kit de membrana

- 2 capuchas de membrana (aparte del cloruro, caso en que solo hay una capucha, con vidrio)
- Electrolito
- Números de pedido:
  - Amonio: 71072574
  - Nitrato: 71072575
  - Potasio: 71072576
  - Cloruro: 71072577

Kit de mantenimiento para electrodo de cloruro

- Papel de lija
- Electrolito
- Número de pedido: 71085727

### 11.3 Electrodo

Electrodo de ion selectivo

- Electrodo, completo, longitud 120 mm
- Números de pedido:
  - Amonio: 71109938 (color identificativo: rojo)
  - Nitrato: 71109937 (color identificativo: azul)
  - Potasio: 71109936 (color identificativo: amarillo)
  - Cloruro: 71109939 (color identificativo: verde)

Electrodo de pH con referencia

Número de pedido: CPS11-1AS2GSA

Sensor de temperatura

Número de pedido: CTS1-A2GSA

Electrodo provisional

Número de pedido: 71123812

## 11.4 Soluciones estándar

CAY40

- Soluciones estándar para amonio, nitrato, potasio y cloruro
- Información para cursar pedidos: [www.es.endress.com/cas40d](http://www.es.endress.com/cas40d) en "Accesorios/piezas de recambio"

### **Soluciones amortiguadoras de alta calidad de Endress+Hauser - CPY20**

Las soluciones amortiguadoras secundarias han sido calibradas utilizando material de referencia primario del PTB (Instituto físico técnico alemán) o a material de referencia estándar del NIST (National Institute of Standards and Technology) en conformidad con DIN 19266 por un laboratorio acreditado por el DAkkS (Agencia de acreditación alemana) según DIN 17025.

Product Configurator de la página de productos: [www.endress.com/cpy20](http://www.endress.com/cpy20)

## 11.5 Limpieza por aire comprimido

**No es apto para el funcionamiento continuo.**

- Intervalo de operación: limpieza de máx. 3 minutos, pausa de por lo menos seis veces el tiempo de limpieza.
- Evite que se produzcan condensaciones en las mangueras presurizadas.

Unidad de limpieza en la caja

- 230 V o 115V, IP 65
- Velocidad de transporte a presión atmosférica: 50 l/min (13,2 gal/min)
- Consumo de potencia: 240 W
- Consumo actual: 1,3 A
- Protección contra sobrecalentamiento: desactivación automática a  $T > 130\text{ °C}$  (266 °F)
- Código de producto
  - 230 V: 71072583
  - 115 V: 71194623
- Acoplamiento reductor de manguera AD 8/6 mm: 71082499

## 12 Datos técnicos

### 12.1 Entrada

Valores medidos	Según la versión: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Amonio: <math>\text{NH}_4\text{-N}</math>, <math>\text{NH}_4^+</math> [mg/l]</li> <li>■ Nitrato: <math>\text{NO}_3\text{-N}</math>, <math>\text{NO}_3^-</math> [mg/l]</li> <li>■ Potasio, <math>\text{K}^+</math> [mg/l]</li> <li>■ Cloruro, <math>\text{Cl}^-</math> [mg/l]</li> <li>■ Valor de pH</li> <li>■ Temperatura</li> </ul>
-----------------	--

Rangos de medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Amonio: de 0,1 a 1000 mg/l (<math>\text{NH}_4\text{-N}</math>)</li> <li>■ Nitrato: de 0,1 a 1000 mg/l (<math>\text{NO}_3\text{-N}</math>)</li> <li>■ Potasio: de 1 a 1000 mg/l</li> <li>■ Cloruro: de 1 a 1000 mg/l</li> </ul>
--------------------	---

### 12.2 Características de diseño

Tiempos de respuesta $t_{90}$ de los sensores de ion selectivo	<2 min Para un cambio de entre 0,5 y 1 mmol/l en ambas direcciones, a 25 °C (77 °F).
--	---

Error de medición	$\pm 5\%$ del valor medido $\pm 0,2$ mg/l
-------------------	---

Repetibilidad	$\pm 3\%$ del valor medido
---------------	----------------------------

Compensación	Sensor	Temperatura	pH	Potasio <sup>1) 2)</sup>	Cloruro <sup>3) 4)</sup>
	Amonio	2 a 40 °C (36 a 100 °F)	pH 8,3 a 10	1 a 1.000 mg/l (ppm)	-
	Nitrato		-	-	10 a 1.000 mg/l (ppm)
	Potasio		-	-	-
	Cloruros		-	-	-

- 1) Las fluctuaciones de concentración, no el valor absoluto, son decisivas
- 2) Recomendación: Utilice como electrodo de compensación para concentraciones de potasio > 40 mg/l en el caso de valores de fluctuación simultáneos de  $\pm 20$  mg/l, o utilice un offset en el caso de valores no fluctuantes.
- 3) Las fluctuaciones de concentración, no el valor absoluto, son decisivas
- 4) Recomendación: Utilice como electrodo de compensación para concentraciones de cloruro > 500 mg/l en el caso de valores de fluctuación simultáneos de  $\pm 100$  mg/l, o utilice un offset en el caso de valores no fluctuantes.

Vida útil máx.	<p>Membrana y electrolito</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uso: aprox. 0,5 años</li> <li>■ Almacenamiento: 2 años</li> </ul>
Limpieza automática	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Producto de limpieza: Aire</li> <li>■ Presión: 3 a 3,5 bar (45 a 50 psi)</li> <li>■ Volumen de aire necesario para el ciclo de limpieza: 3 a 4 l (0,8 a 1 US gal)</li> <li>■ Duración del proceso de limpieza: 4 a 15 s</li> <li>■ Intervalos de limpieza (a T &gt; 10 °C [50 °F]): Entrada de fangos activos: 15 s de limpieza, 30 min de pausa Fangos activos: 15 s de lavado, 1 h de pausa</li> </ul>

### 12.3 Entorno

Temperatura ambiente	-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)
Temperatura de almacenamiento	2 ... 40 °C (36 ... 104 °F)
Grado de protección	IP68 (2 m columna de agua, 25 °C, 48 h)
Compatibilidad electromagnética	Emisión de interferencias e inmunidad ante interferencias según EN 61 326, Namur NE21

### 12.4 Proceso

Temperatura de proceso	2 ... 40 °C (36 ... 104 °F)
Presión de proceso	Presión relativa máx. admisible de 400 mbar (160 in H <sub>2</sub> O)
Valor de pH del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Amonio: pH de 5 a 8,3 (sin compensación de pH) pH de 5 a 10 (con compensación de pH)</li> <li>■ Nitrato: pH 2 a 12</li> <li>■ Potasio: pH 2 a 12</li> <li>■ Cloruro: pH 1 a 10</li> </ul>

## 12.5 Construcción mecánica

Diseño, dimensiones →  9

Peso Aprox. 3,5kg (7,7 lbs)

### Materiales

#### Sensor:

Caja protectora:	POM
Soporte del electrodo:	POM
Junta radial para el cuerpo del sensor y el soporte del electrodo:	Silicona
Junta tórica en soporte ISE:	EPDM
Junta tórica para boquilla de aire:	VITON
Tubería de sensor con tuerca acopladora:	PP
Abrazadera de retención:	Acero inoxidable
Cuerpo del sensor:	POM
Sensor de temperatura:	Vidrio
Célula de medición de varilla simple de pH con electrodo de referencia:	Vidrio, PTFE

#### Electrodos de ión selectivo

Cápsula de membrana:	POM
Eje:	POM
Anillo de color:	PP
Membrana:	PVC, plastificante
Juntas tóricas:	EPDM

#### Materiales sin contacto con el producto

 Las especificaciones siguientes se refieren al sensor de temperatura integrado CTS1.

#### Información según la normativa REACH (CE) 1907/2006 art. 33/1:

El compuesto de encapsulado del eje del sensor contiene la sustancia SEP terfenilo hidrogenado (número de CAS <sup>1)</sup> 61788-32-7) con más del 0,1 % (m/m). El producto no supone un peligro si se utiliza según lo previsto.

Conexión a proceso del electrodo Pg 13.5

Conexión de aire comprimido Para manguera, OD 8 mm

1) CAS = Chemical Abstracts Service, norma de identificación internacional para sustancias químicas

## Índice alfabético

### A

Alcance del suministro . . . . .	8
Avisos . . . . .	4

### C

Calibración	
A 1 punto . . . . .	18
A 2 puntos . . . . .	19
Calibración . . . . .	18
Calibración de fábrica . . . . .	16
Compensación de potasio y cloruro . . . . .	19
Comprobación . . . . .	20
De punto cero . . . . .	17
Entrada de datos . . . . .	18
Offset manual . . . . .	20
Pendiente . . . . .	17
Recomendaciones . . . . .	16
Secuencia . . . . .	18
Tipos de calibración . . . . .	16
Calibración a 1 punto . . . . .	18
Calibración a 2 puntos . . . . .	19
Certificados y homologaciones . . . . .	8
Comprobación	
Conexión . . . . .	15
Instalación . . . . .	13
Condiciones de instalación	
Dimensiones . . . . .	9
Lugar de instalación . . . . .	9
Conexión	
Aseguramiento del grado de protección . . . . .	15
Comprobación . . . . .	15
Conexión eléctrica . . . . .	14

### D

Datos técnicos	
Construcción mecánica . . . . .	33
De punto cero . . . . .	17
Devoluciones . . . . .	28

### E

Electrodo con almacenamiento de sales . . . . .	15
Electrodo de pH . . . . .	15
Electrodo de referencia . . . . .	15
Eliminación . . . . .	28
Entrada de datos . . . . .	18

### G

Grado de protección . . . . .	15
-------------------------------	----

### I

Identificación del producto . . . . .	7
Instalación	
Comprobación . . . . .	13
Condiciones de instalación . . . . .	9
Ejemplo . . . . .	12
Montaje del sensor . . . . .	10
Instrucciones de seguridad . . . . .	5

### L

Limpieza de la membrana . . . . .	23
Localización y resolución de fallos . . . . .	22

### M

Mantenimiento . . . . .	23
Montaje del sensor	
Instalación del electrodo . . . . .	10
Instalación en el punto de medición . . . . .	11

### P

Pendiente . . . . .	17
Piezas de repuesto . . . . .	27
Placa de identificación . . . . .	7
Plan de mantenimiento . . . . .	23
Puesta en marcha . . . . .	15

### R

Recepción de material . . . . .	7
Reparación . . . . .	27

### S

Salt ring . . . . .	15
Sensor	
Conectar electrodos adicionales . . . . .	14
Conexión . . . . .	14
Montaje . . . . .	10
Símbolos . . . . .	4
Sustitución del cabezal de membrana . . . . .	24
Sustitución del electrolito . . . . .	24

### U

Uso . . . . .	5
Uso correcto del equipo . . . . .	5





71514407

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---