

Manual de instrucciones

Memosens Wave CAS80E

Espectrómetro para análisis de agua



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	4		
1.1	Información de seguridad	4	11.2	Piezas de recambio
1.2	Símbolos empleados	4	11.3	Devoluciones
			11.4	Eliminación de residuos
2	Instrucciones de seguridad básicas	5	12	Accesorios
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	5	12.1	Accesorios específicos para el equipo
2.2	Uso previsto	5		
2.3	Seguridad en el lugar de trabajo	5	13	Datos técnicos
2.4	Seguridad de operación	6	13.1	Entrada
2.5	Seguridad del producto	6	13.2	Alimentación
			13.3	Características de funcionamiento
3	Descripción del producto	7	13.4	Entorno
3.1	Diseño del producto	7	13.5	Proceso
			13.6	Construcción mecánica
4	Recepción de material e identificación del producto	9	Índice alfabético	43
4.1	Recepción de material	9		
4.2	Identificación del producto	9		
4.3	Alcance del suministro	10		
5	Instalación	11		
5.1	Requisitos de instalación	11		
5.2	Montaje del equipo	13		
5.3	Comprobaciones tras la instalación	19		
6	Conexión eléctrica	20		
6.1	Conexión del equipo	20		
6.2	Aseguramiento del grado de protección	21		
6.3	Comprobaciones tras la conexión	22		
7	Puesta en marcha	23		
7.1	Instalación y comprobación de funciones	23		
8	Configuración	24		
8.1	Adaptación del instrumento de medición a las condiciones de proceso	24		
8.2	Limpieza cíclica	28		
9	Diagnósticos y localización y resolución de fallos	30		
9.1	Localización y resolución de fallos general	30		
10	Mantenimiento	31		
10.1	Plan de mantenimiento	31		
10.2	Tareas de mantenimiento	31		
11	Reparaciones	33		
11.1	Observaciones generales	33		

1 Sobre este documento

1.1 Información de seguridad

Estructura de la información	Significado
 PELIGRO Causas (/consecuencias) Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ► Medida correctiva	Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa puede provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
 ADVERTENCIA Causas (/consecuencias) Consecuencias del no cumplimiento (si procede) ► Medida correctiva	Este símbolo le alerta ante una situación peligrosa. No evitar dicha situación peligrosa puede provocar lesiones muy graves o accidentes mortales.
 ATENCIÓN Causas (/consecuencias) 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.
 AVISO Causa/situación 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 empleados

	Información adicional, sugerencias
	Admisible
	Recomendado
	No admisible o no recomendado
	Referencia a la documentación del equipo
	Referencia a una página
	Referencia a un gráfico
	Resultado de un paso individual

1.2.1 Símbolos relativos al equipo

	Referencia a la documentación del equipo
	No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

2 Instrucciones de seguridad básicas

2.1 Requisitos que debe cumplir 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 previsto

El espectrómetro se utiliza para medir diversos parámetros en productos líquidos mediante espectroscopia UV-VIS.

El espectrómetro es particularmente adecuado para mediciones en las siguientes aplicaciones:

- Entrada y salida de plantas de tratamiento de aguas residuales
- Aguas para consumo
- Aguas superficiales

Cualquier utilización diferente del uso previsto supone un riesgo para la seguridad de las personas y del sistema de medición. Por consiguiente, no se permite ningún otro uso.

El fabricante no es responsable de los daños que se deriven de un uso inapropiado o distinto del previsto.

2.3 Seguridad en el lugar de trabajo

ATENCIÓN

Luz UV

La luz ultravioleta puede dañar los ojos y la piel.

- No mire nunca dentro del paso óptico de medición mientras el equipo está en funcionamiento.

El operador es el responsable de asegurar el cumplimiento de los reglamentos de seguridad siguientes:

- Guías de instalación
- Normas y reglamentos 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 Seguridad de operación

Antes de la puesta en marcha del punto de medición completo:

1. Verifique que todas las conexiones son correctas.
2. Asegúrese de que los cables eléctricos y las conexiones de mangueras no presenten daños.

Procedimiento para productos dañados:

1. No manipule ningún equipo que esté dañado, y establezca protecciones para evitar funcionamientos inesperados.
2. Etiquete los productos dañados como defectuosos.

Durante la operación:

- Si los errores no se pueden subsanar, retire los productos del servicio y protéjalos de forma que no se puedan poner en funcionamiento inadvertidamente.

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.

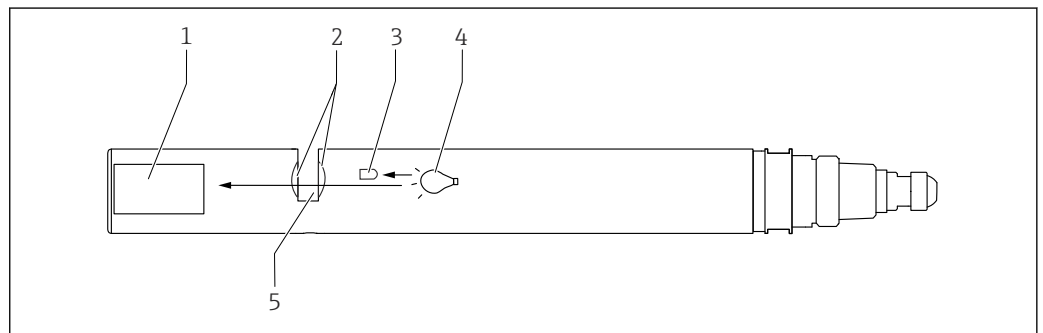
3 Descripción del producto

3.1 Diseño del producto

El espectrómetro consta de los siguientes módulos:

- Alimentación
- Generación de alto voltaje para la lámpara estroboscópica
- Lámpara de xenón
- Diodo de monitorización
- Paso óptico de medición
- Espectrómetro: UV-VIS 200 ... 800 nm
- Microcontrolador

Todos los datos, incluidos los de calibración, se almacenan en el espectrómetro. El espectrómetro puede precalibrarse y usarse en un punto de medición, calibrarse externamente o usarse para varios puntos de medición con diferentes calibraciones.



A0042866

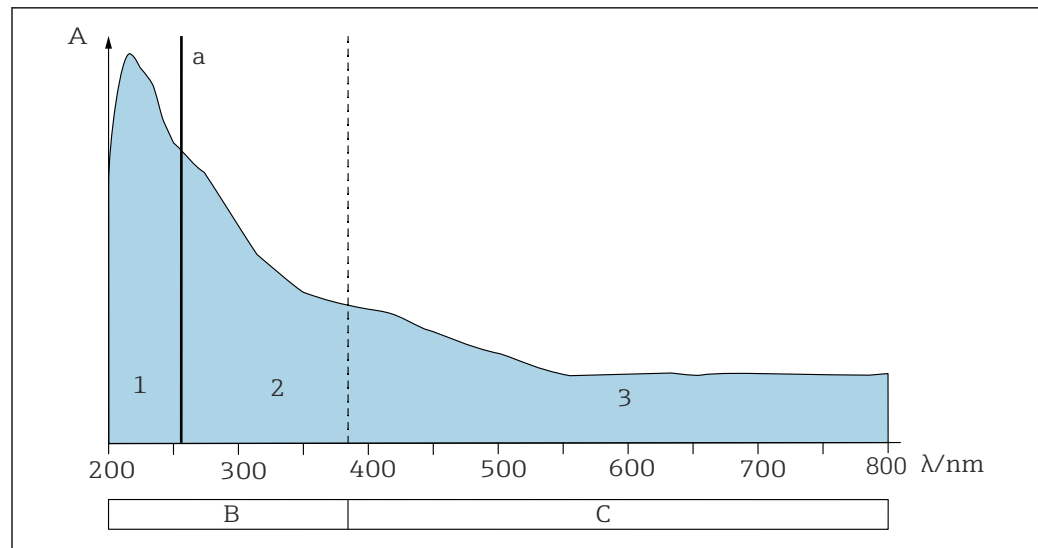
1 Diseño del producto

- 1 Módulo del espectrómetro
- 2 Lente
- 3 Diodo de monitorización
- 4 Fuente de luz
- 5 Paso óptico de medición

Una fuente de luz emite un haz de luz que pasa por unas lentes y atraviesa el producto. El producto en análisis está en el paso óptico de medición. En el módulo del espectrómetro, el haz de luz se convierte en señales eléctricas medibles. Se aplica un principio basado en dos haces con compensación para los cambios de lámpara → 1, 7.

3.1.1 Principio de medición

El espectrómetro utiliza la absorción de radiación electromagnética específica de la sustancia para indicar los parámetros de medición del espectro registrado.



2 Rangos de parámetros en el espectro de absorción

- λ Rango de longitud de onda
- A Absorción
- B Luz ultravioleta (UV)
- C Luz visible (VIS)
- a 254 nm, CAE, SSK
- 1 Nitrato
- 2 Parámetros de suma DBOeq, CODEq, COTeq, DOCEq
- 3 Color, turbidez, TSS

Cada molécula genera un espectro de absorción específico. Comparando la intensidad I_0 de un espectro cero determinado previamente en agua ultrapura y el espectro de intensidad I medido, se puede calcular la absorción A de la siguiente manera:

$$A = -\log_{10} (I/I_0) = \epsilon \cdot c \cdot d$$

La absorción A depende directamente de la concentración c , la longitud del paso óptico d y el coeficiente de absortividad ϵ .

Los modelos analíticos programados en el espectrómetro calculan la concentración de los parámetros a partir de los espectros de absorción. Estos modelos analíticos se han determinado correlacionando las concentraciones de parámetros conocidos con sus espectros de absorción relacionados.

El cálculo utiliza las mismas longitudes de onda para determinar diferentes parámetros. Esto da como resultado lo que se denomina "sensibilidades cruzadas". Por ejemplo, si la turbidez aumenta, se detecta menos luz al determinar la demanda química de oxígeno (DQO).

4 Recepción de material e identificación del producto

4.1 Recepción de material

A la recepción de la entrega:

1. Compruebe que el embalaje no presente daños.
 - ↳ Informe al fabricante inmediatamente de todos los daños.
No instale los componentes que estén dañados.
2. Use el albarán de entrega para comprobar el alcance del suministro.
3. Compare los datos de la placa de identificación con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega.
4. Revise la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios, p. ej., certificados, para asegurarse de que estén completos.



Si no se satisface alguna de estas condiciones, póngase en contacto con el fabricante.

4.2 Identificación del producto

4.2.1 Placa de identificación

En la placa de identificación se muestra la siguiente información acerca del equipo:

- Identificación del fabricante
- Código de pedido ampliado
- Número de serie
- Información de seguridad y advertencias

► Compare la información que figura en la placa de identificación con la del pedido.

4.2.2 Identificación del producto

Página del producto

www.endress.com/cas80e

Código de pedido

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

- En la placa de identificación
- En los albaranes

Obtención de información sobre el producto

1. Vaya a www.endress.com.
2. Búsqueda de página (símbolo de lupa): introduzca un número de serie válido.
3. Buscar (lupa).
 - ↳ La estructura de pedido del producto se muestra en una ventana emergente.
4. Haga clic en la visión general del producto.
 - ↳ Se abre una ventana nueva. Aquí encontrará información sobre su equipo, incluida la documentación del producto.

4.2.3 Dirección del fabricante

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co.KG
Dieselstraße 24
70839 Gerlingen
Alemania

4.3 Alcance del suministro

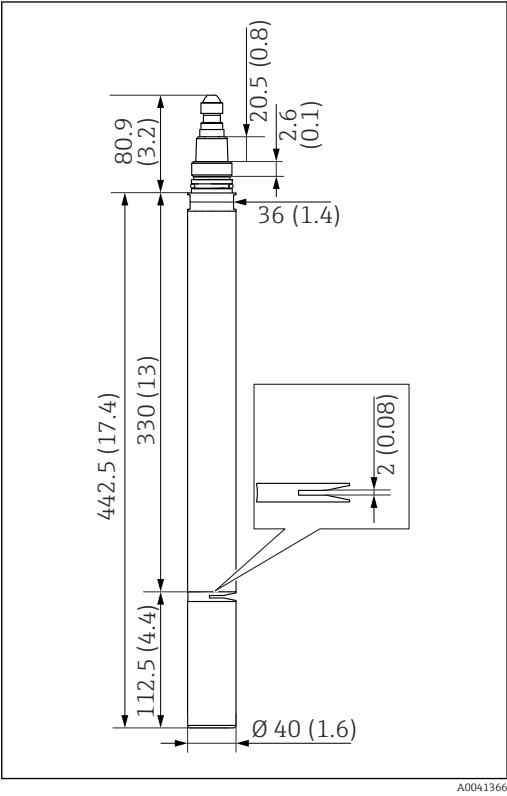
El alcance del suministro incluye:

- Espectrómetro, versión según pedido
- Cepillo de limpieza (x 2)
- Tarjeta SD de 32 GB para registro de datos
- Manual de instrucciones

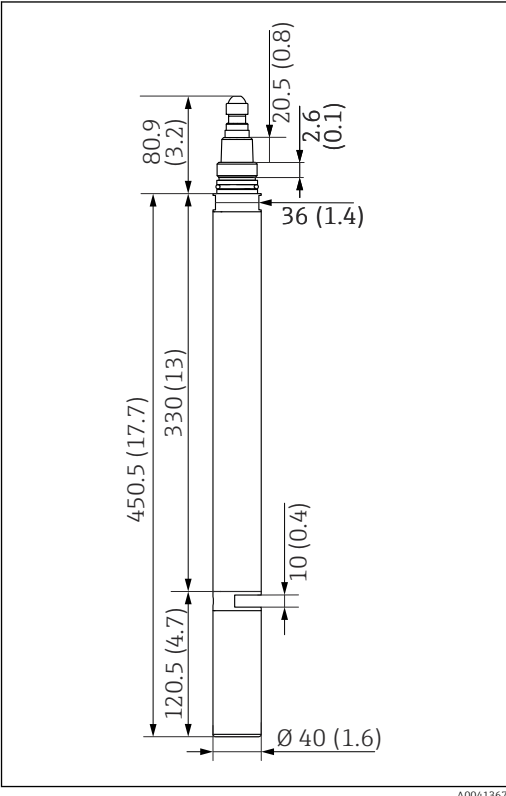
5 Instalación

5.1 Requisitos de instalación

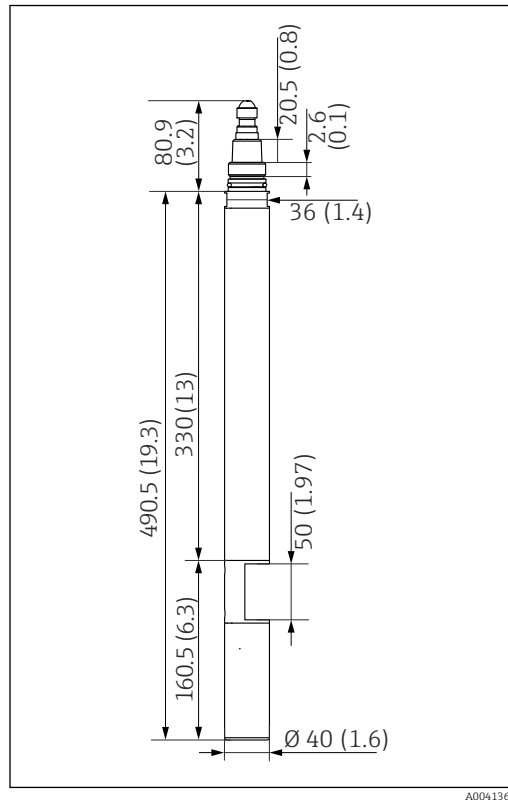
5.1.1 Medidas



3 Dimensiones del espectrómetro con longitud de paso óptico de 2 mm (0,08 in). Unidad: mm (in)



4 Dimensiones del espectrómetro con longitud de paso óptico de 10 mm (0,4 in). Unidad: mm (in)



5 Dimensiones del espectrómetro con longitud de paso óptico de 50 mm (1,97 in). Unidad: mm (in)

5.1.2 Instrucciones de instalación

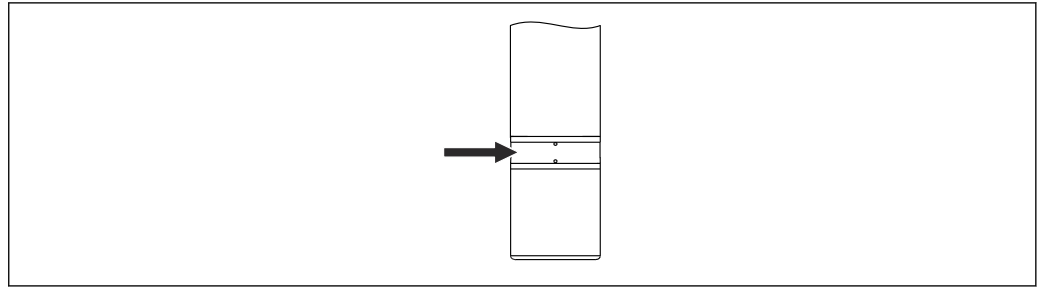
1. No instale el equipo en lugares donde se formen bolsas de aire y burbujas de espuma.
2. Escoja un lugar de instalación al que se pueda acceder fácilmente más tarde.
3. Asegúrese de que los postes y los accesorios están perfectamente fijados y protegidos contra las vibraciones.
4. Alinee el equipo de forma que el flujo de producto enjuague el paso óptico de medición.

Para asegurar una medición correcta, las ópticas del paso óptico deben estar libres de sedimentación. Las unidades de limpieza mecánica o por aire comprimido (accesorios) garantizan que las ventanas no presenten incrustaciones.

Para orientaciones horizontales:

- Monte el espectrómetro de forma que las burbujas de aire puedan escapar del paso óptico de medición (no lo apunte hacia abajo).

5.1.3 Orientación



A0013268

 6 Alineación, la flecha apunta en la dirección del flujo

Durante la alineación del espectrómetro, preste atención a lo siguiente:

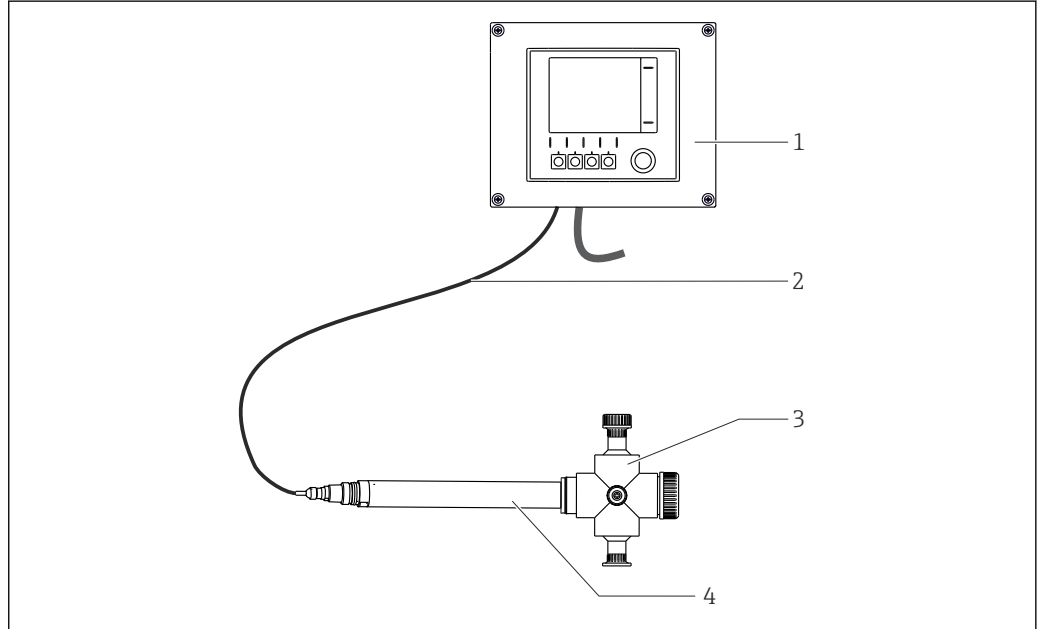
- El flujo de producto enjuaga el paso óptico de medición
- Las burbujas de aire se pueden expulsar de manera adecuada

5.2 Montaje del equipo

5.2.1 Sistema de medición

El sistema de medición completo comprende por lo menos:

- Espectrómetro Memosens Wave CAS80E
- LiquilineTransmisor CM44x
- Portasondas, p. ej. cámara de flujo Flowfit CYA251

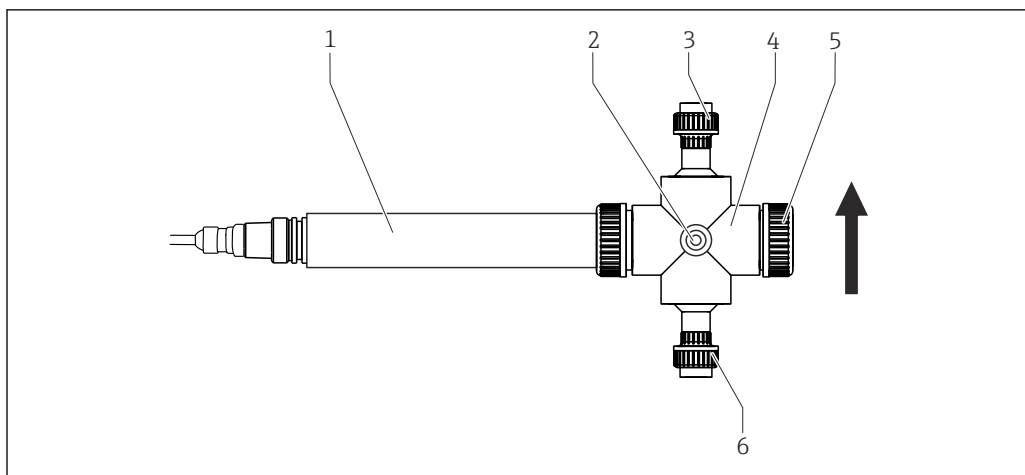


A0041371

 7 Ejemplo de un sistema de medición

- 1 Transmisor Liquiline CM44x
- 2 Cable fijo
- 3 Portasondas CYA251
- 4 Espectrómetro Memosens Wave CAS80E

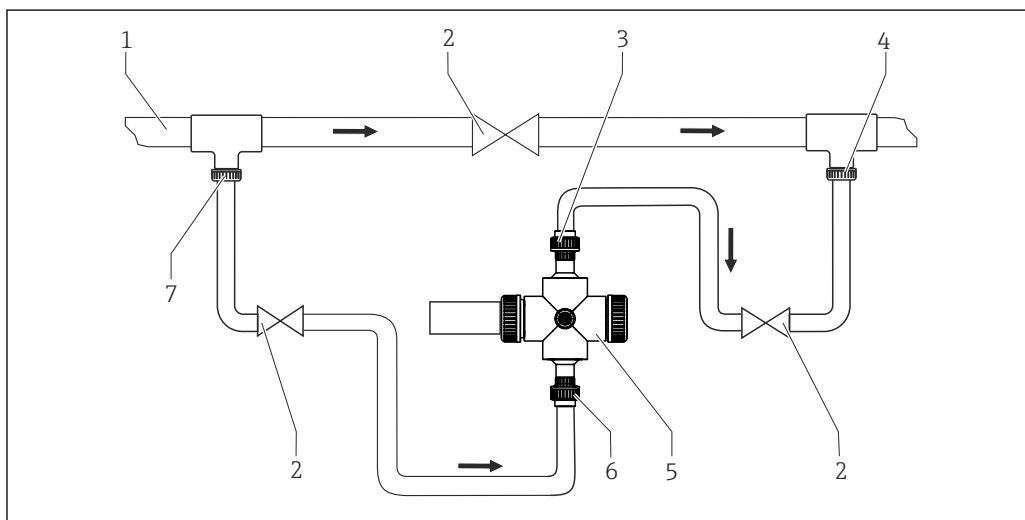
5.2.2 Cámara de flujo Flowfit CYA251



A0032901

■ 8 Espectrómetro con cámara de flujo CYA251, la flecha indica la dirección del flujo

- 1 Espectrómetro Memosens Wave CAS80E
- 2 Conector para purga
- 3 Salida del producto
- 4 Cámara de flujo
- 5 Cabezal
- 6 Entrada de producto

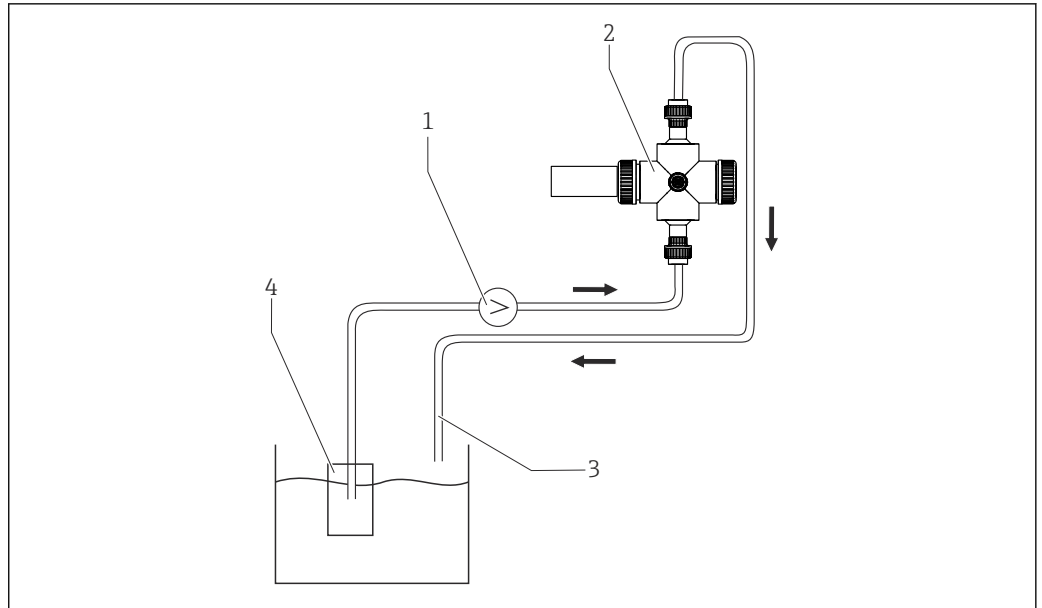


A0032920

■ 9 Diagrama de conexión con bypass

- 1 Tubería principal
- 2 Válvula de ajuste y válvula de corte
- 3 Salida del producto
- 4 Retorno de producto
- 5 Cámara de flujo
- 6 Entrada de producto
- 7 Toma de muestras de producto

- El caudal debe ser al menos 100 l/h (26,5 gal/h).
- Tenga en cuenta los tiempos de respuesta largos.



A0032921

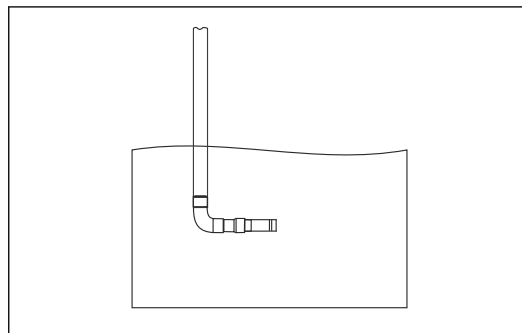
10 Diagrama de conexión con salida abierta, la flecha apunta en la dirección del flujo

- 1 Bomba
- 2 Cámara de flujo
- 3 Salida abierta
- 4 Unidad de filtrado

Como alternativa a la operación en el bypass, también es posible dirigir el caudal de muestras desde una unidad de filtro con una salida abierta hasta el portasondas
→ 8, 14.

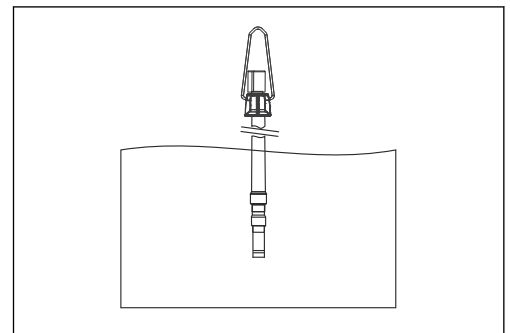
Para información detallada sobre el procedimiento de instalación de la cámara de flujo: BA00495C

5.2.3 Portasondas de inmersión



A0013267

11 Portasondas de inmersión CYA112 y soporte CYH112 instalados horizontalmente, instalación fija



A0013270

12 Portasondas de inmersión CYA112 y soporte CYH112 instalado verticalmente, colgado de una cadena

El ángulo de instalación es de 90°.

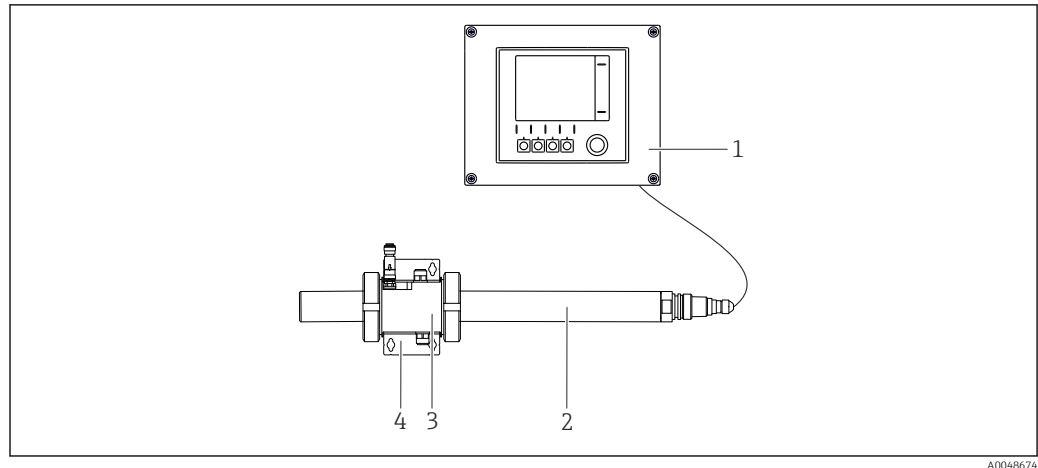
- Alinee el espectrómetro de modo que el paso óptico de medición se enjuague con el caudal del producto y se eliminen las burbujas de aire.

El ángulo de instalación es de 0°.

- Asegúrese de limpiar adecuadamente el espectrómetro. No debe haber acumulación de suciedad en la óptica.

Para información detallada sobre el procedimiento de instalación del portasondas de inmersión y el soporte consulte los documentos BA00432C y BA00430C

5.2.4 Cámara de flujo CAV01

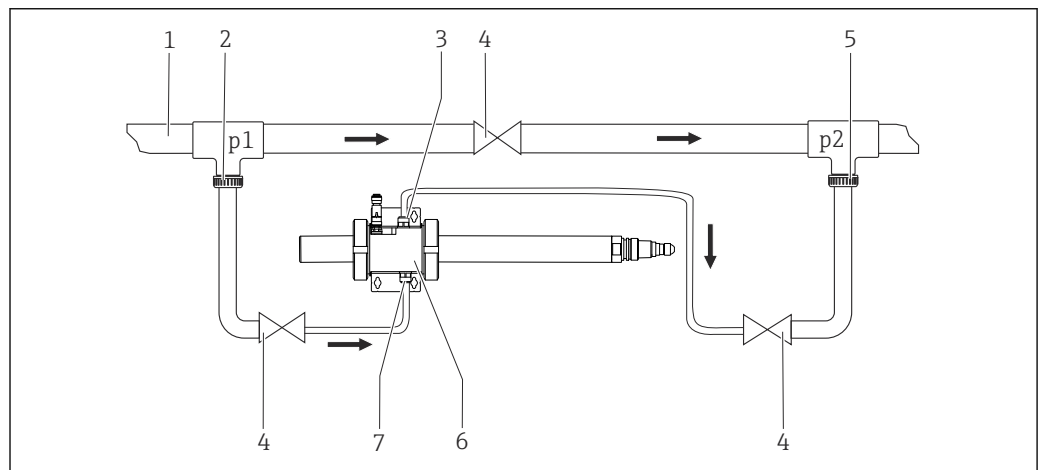


A0048674

13 Sistema de medición

- 1 Transmisor
- 2 Sensor
- 3 Cámara de flujo
- 4 Soporte

Portasondas en la derivación



A0048675

14 Diagrama de conexión con bypass

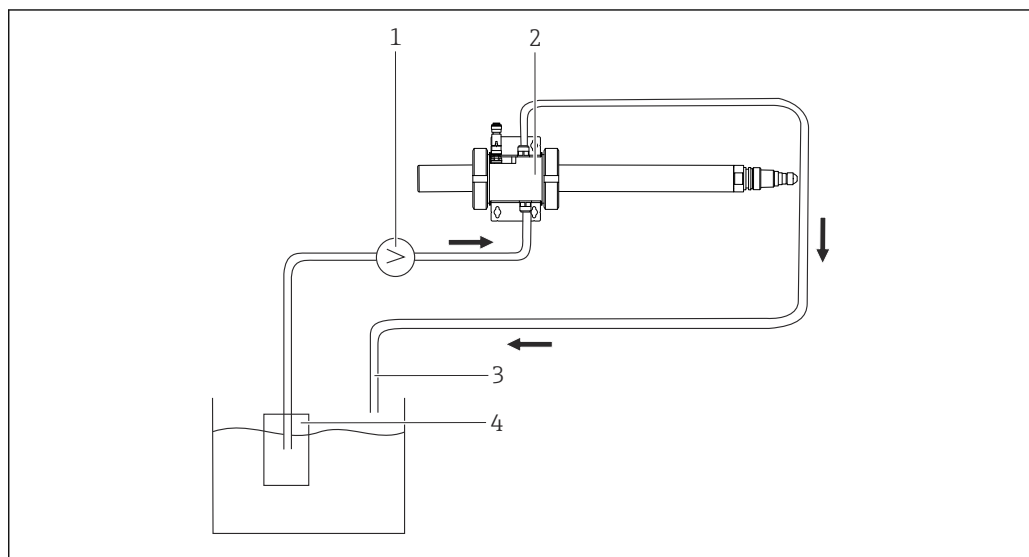
- 1 Tubería principal
- 2 Toma de muestras de producto
- 3 Salida del producto
- 4 Válvula de ajuste y válvula de corte o placa perforada
- 5 Retorno de producto
- 6 Cámara de flujo
- 7 Entrada de producto

Para conseguir que haya flujo a través del portasondas con una derivación, la presión p_1 debe ser mayor que la presión p_2 . No es necesario aplicar medidas para aumentar la presión en el caso de las tuberías de derivación que parten de la tubería principal (sin producto de retorno).

1. Conecte la entrada y la salida de producto a las conexiones de manguera del portasondas.
 - ↳ El portasondas se llena desde abajo, por lo que cuenta con autopurgado.

2. Instale una placa perforada o una válvula de ajuste en la tubería principal para asegurar que la presión p_1 sea mayor que la presión p_2 .
3. Asegúrese de que el caudal sea al menos 100 ml/h (0,026 gal/h).
4. Tenga en cuenta los tiempos de respuesta largos.

Portasondas en salida abierta

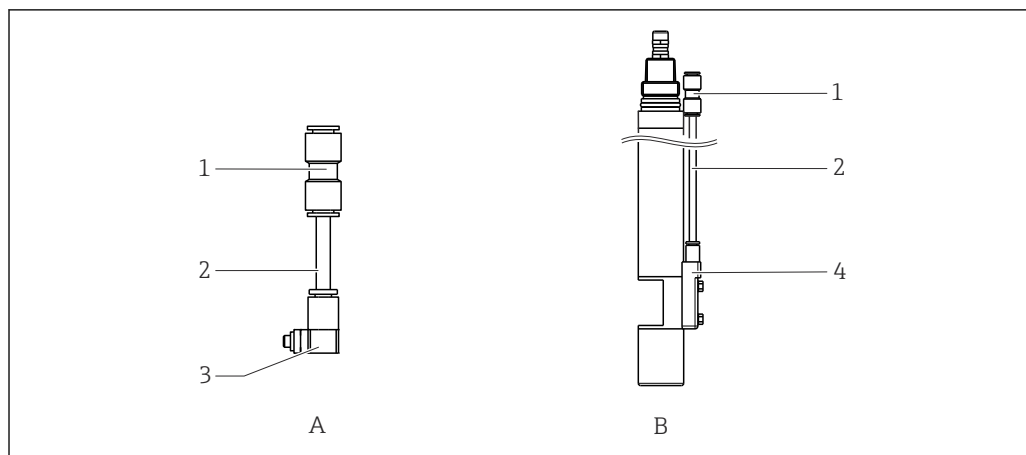


15 Diagrama de conexión con salida abierta que usa el CAS80E como ejemplo; la flecha indica el sentido de flujo

- 1 Bomba
- 2 Cámara de flujo
- 3 Salida abierta
- 4 Unidad de filtrado

Como alternativa al funcionamiento en la derivación, también resulta posible dirigir el flujo de la muestra procedente de una unidad de filtro con una salida abierta a través del portasondas.

5.2.5 Unidad de limpieza



A0013263

16 Limpieza por aire comprimido

- A Limpieza para la longitud de paso óptico de 2 mm (0,08 in) y 10 mm (0,4 in)
 B Limpieza para la longitud de paso óptico de 50 mm (1,97 in)
 1 Adaptador 8 mm (0,31)
 2 Manguito 300 mm (11,81 in) (Ø = 6 mm (0,24 in))
 3 Prensaestopas 6 mm (0,24 in) o 6,35 mm (0,25 in) para la longitud de paso óptico 2 mm (0,08 in) y 10 mm (0,4 in)
 4 Prensaestopas 6 mm (0,24 in) o 6,35 mm (0,25 in) para la longitud de paso óptico 50 mm (1,97 in)

i Según la norma NSF/ANSI 61, el sistema de limpieza por aire no es apto para uso en aplicaciones de agua potable.

⚠ ATENCIÓN

Producto residual y altas temperaturas

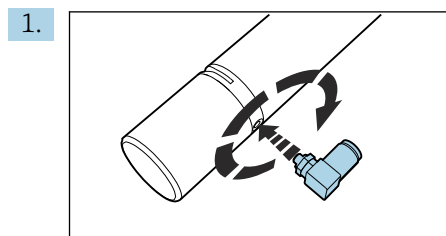
Riesgo de lesiones

- Si trabaja con piezas que están en contacto con el producto, protéjase contra los restos de producto y las altas temperaturas.
- Lleve gafas y guantes de seguridad.

Pasos preliminares:

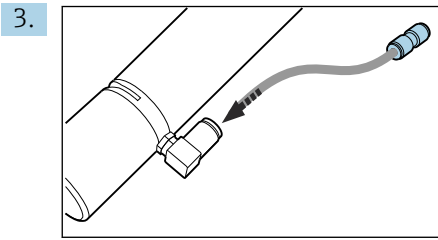
1. Monte el limpiador de aire comprimido en el espectrómetro antes de instalarlo en el punto de medición.
2. Retire el espectrómetro del producto si el equipo ya está en proceso.
3. Limpie el espectrómetro.

Espectrómetro con longitud de paso óptico de 2 mm (0,08 in) o 10 mm (0,4 in):



Inserte el conector acodado en el orificio de montaje detrás del paso óptico de medición hasta el tope (apretar a mano).

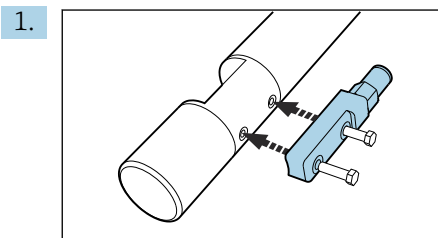
2. Enrosque bien el conector acodado.



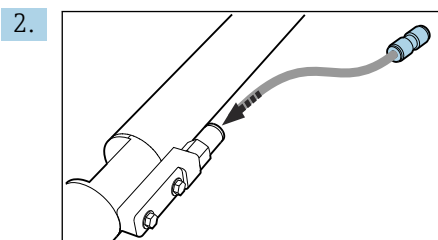
Conecte la manguera del suministro de aire comprimido en el lugar de instalación a la abertura del conector acodado.

4. Utilice el segmento de manguera con el acoplamiento de manguera proporcionado con el sensor, si lo desea.

Espectrómetro con longitud de paso óptico de 50 mm (2 in):



Inserte el distribuidor de aire en los orificios de montaje detrás del paso óptico de medición hasta el tope (apretar a mano).



Conecte la manguera del suministro de aire comprimido en la abertura del conector acodado.

3. Utilice el segmento de manguera con el acoplamiento de manguera proporcionado con el sensor, si lo desea.

5.3 Comprobaciones tras la instalación

Únicamente debe poner el espectrómetro en marcha si puede responder afirmativamente a las preguntas siguientes:

- ¿Están el espectrómetro y el cable intactos?
- ¿La orientación es correcta?
- ¿Está instalado el espectrómetro en un portasondas y no está suspendido del cable?
- ¿El cable está tendido de manera que está totalmente seco (tendido dentro del portasondas, en caso necesario)?

6 Conexión eléctrica

⚠ ADVERTENCIA

El equipo está activo.

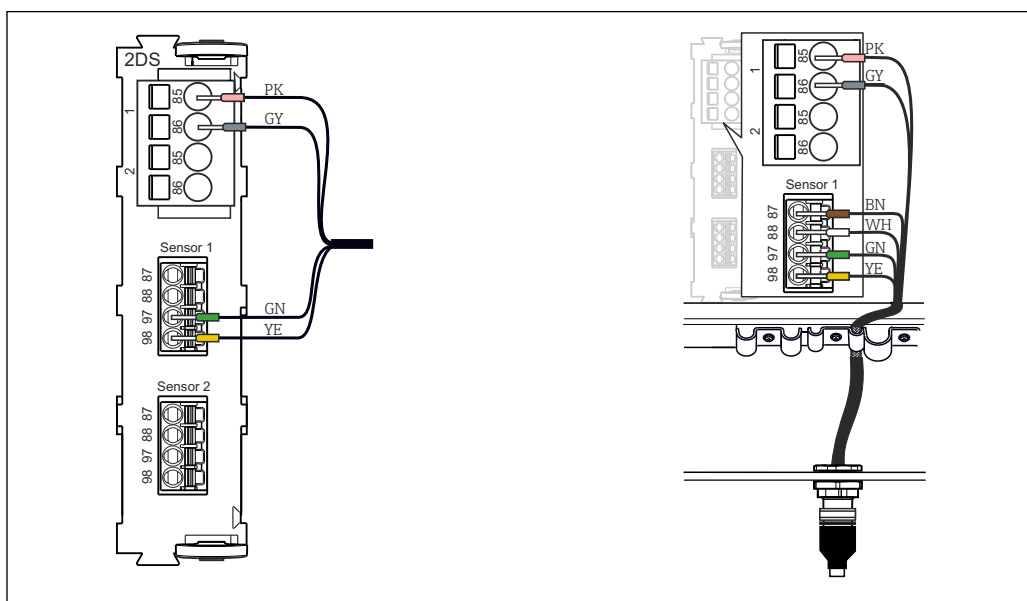
Una conexión incorrecta puede ocasionar lesiones o incluso la muerte.

- ▶ 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.

6.1 Conexión del equipo

Dispone de las siguientes opciones de conexión:

- Mediante conector M12 (versión: cable fijo, conector M12)
- Mediante el cable del espectrómetro a los terminales enchufables de una entrada de transmisor (versión: cable fijo, terminales de empalme en el extremo del hilo)



A0042911

17 Conexión de espectrómetro para la entrada (izquierda) o mediante acoplador M12 (derecha)

La longitud máxima del cable es 100 m (328,1 ft).

6.1.1 Conexión del blindaje del cable

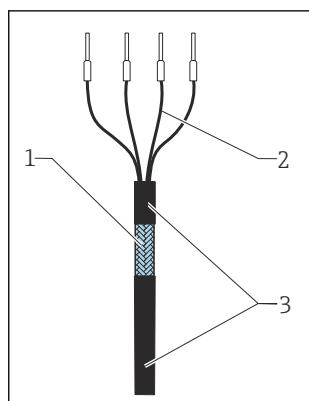
El cable del equipo debe ser de tipo apantallado.



Si resulta posible, use exclusivamente cables originales con terminación.

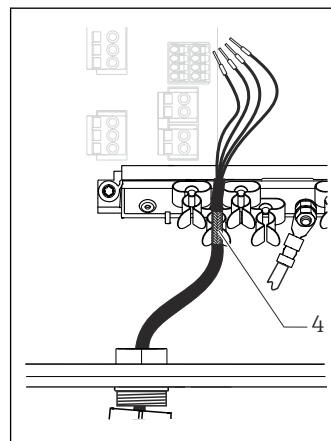
Amplitud de sujeción de las abrazaderas de cables: 4 ... 11 mm (0,16 ... 0,43 in)

Cable de muestra (no se corresponde necesariamente con el cable original suministrado)



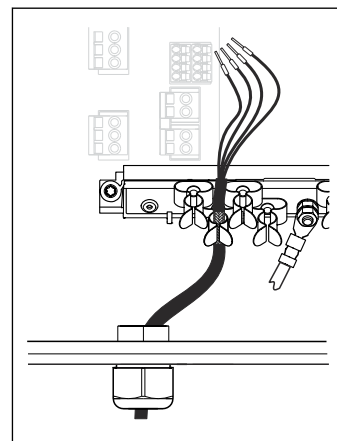
18 Cable con terminación

- 1 Apantallamiento externo (a la vista)
- 2 Hilos del cable con terminales
- 3 Recubrimiento del cable (aislamiento)



- 19 Conecte el cable a la abrazadera de puesta a tierra

- 4 Abrazadera de puesta a tierra



- 20 Presione el cable para introducirlo en la abrazadera de puesta a tierra

El apantallamiento del cable se conecta a tierra mediante la abrazadera de puesta a tierra ¹⁾

- 1) Tenga en cuenta las instrucciones que se proporcionan en la sección "Aseguramiento del grado de protección"

1. Afloje el prensaestopas de cable correspondiente que hay en la parte inferior de la caja.
2. Retire el conector provisional.
3. Adjunte al extremo del cable el prensaestopas y asegúrese de que está orientado en la dirección correcta.
4. Haga pasar el cable por el prensaestopas hacia el interior de la caja.
5. Disponga el cable en la carcasa de tal forma que el blindaje **descubierto** quede ajustado en una abrazadera y los hilos del cable puedan alcanzar fácilmente el elemento de conexión del módulo de electrónica.
6. Conecte el cable a la abrazadera para cable.
7. Sujete el cable con la abrazadera.
8. Conecte los hilos del cable siguiendo el diagrama de conexión.
9. Apriete el prensaestopas desde fuera.

6.2 Aseguramiento del grado de protección

Únicamente se deben establecer en el equipo suministrado las conexiones mecánicas y eléctricas descritas en las presentes instrucciones y necesarias para el uso previsto requerido.

- Tenga cuidado durante la ejecución de los trabajos.

De lo contrario, los distintos tipos de protección (protección contra el ingreso [IP], seguridad eléctrica, inmunidad a interferencias de compatibilidad electromagnética [EMC]) acordados para este producto dejan de poder garantizarse, p. ej., debido a la falta de alguna cubierta o a (extremos de) cables sueltos o no asegurados suficientemente.

6.3 Comprobaciones tras la conexión

Estado de salud del equipo y especificaciones	Acción
¿El exterior del espectrómetro, del portasondas o del cable no presenta daños?	► Realizar una inspección visual.
Conexión eléctrica	Acción
¿Los cables conectados están sin carga de tracción y no torcidos?	► Realizar una inspección visual. ► Desenredar los cables.
¿Existe una longitud suficiente de los cables de núcleo pelados y están posicionados correctamente en el terminal?	► Realizar una inspección visual. ► Estire suavemente para comprobar que estén fijados correctamente.
¿Las líneas de alimentación y de señal están bien conectadas?	► Consulte el diagrama de conexionado correspondiente al transmisor.
¿Están correctamente apretados todos los bornes de tornillo?	► Apriete los bornes roscados.
¿Todas las entradas de cable están bien instaladas, apretadas y estancas a las fugas?	► Realizar una inspección visual. En el caso de entradas de cable laterales: ► Coloque los lazos de cable hacia abajo para que el agua pueda escurrir-se.
¿Todas las entradas de cable están instaladas hacia abajo o hacia los lados?	

7 Puesta en marcha

7.1 Instalación y comprobación de funciones



Antes de la puesta en marcha inicial, asegúrese de que:

- El espectrómetro se ha instalado correctamente
 - la conexión eléctrica sea correcta
- Antes de la puesta en marcha, compruebe la compatibilidad química de los materiales, el rango de temperaturas y el rango de presiones.

8 Configuración

8.1 Adaptación del instrumento de medición a las condiciones de proceso

8.1.1 Calibración

El espectrómetro ofrece diversas opciones para efectuar calibraciones específicas para cada aplicación. Cada parámetro se puede calibrar por separado.

Ejemplo: Es posible ajustar la turbidez por una calibración de offset y la demanda química de oxígeno (DQO) con factores.

- Se recomienda el uso de la calibración de factor y de la calibración del offset.
- No haga una calibración de múltiples puntos si hace una calibración de offset o una calibración con factores.

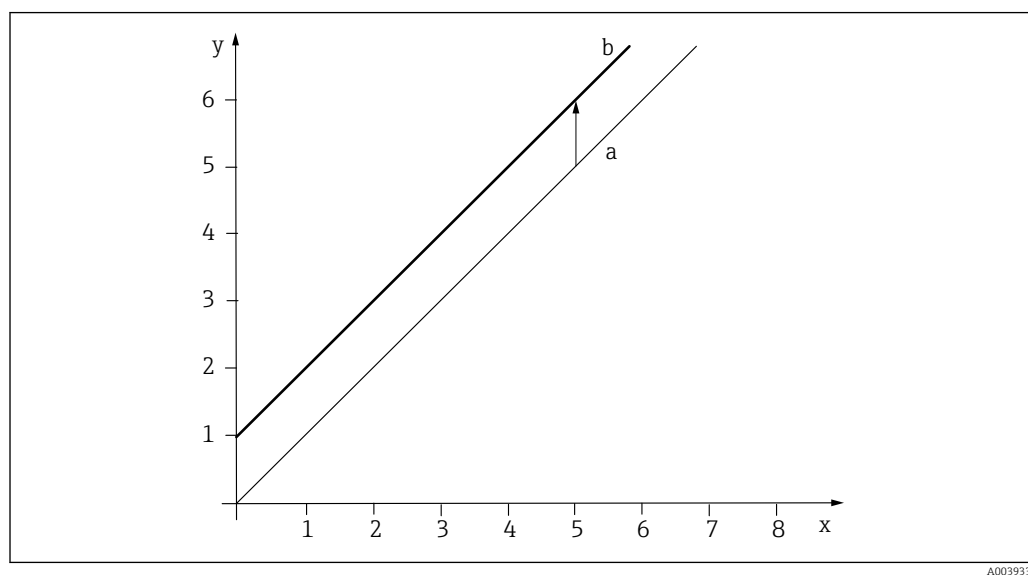
Si no es posible con estos métodos ajustar los parámetros a los valores de proceso, recomendamos hacer un ajuste del modelo específico para la aplicación.

- Para obtener información sobre cómo llevar a cabo ajustes de modelo específicos de aplicación, póngase en contacto con su representante de Endress+Hauser.

Offset

Los valores de medición que siempre se desvían en un valor constante pueden corregirse con una calibración del offset (p. ej. si los valores medidos para la presencia de carbono orgánico total [COT] son siempre 1 mg/l (1 ppm) por encima del valor de laboratorio).

La función "Offset" desplaza (suma o resta) los valores medidos en una cantidad constante.



21 Principio de un offset

- x Valor medido
- y Valor de referencia de la muestra
- a Calibración de fábrica
- b Calibración de offset

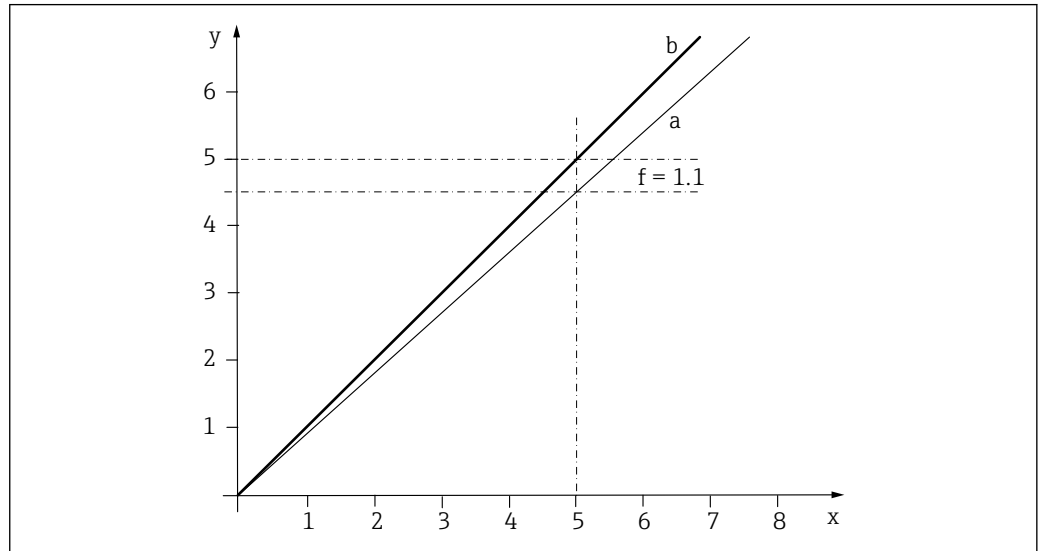
Factor

La función «Factor» multiplica los valores medidos por un factor constante. La funcionalidad de este factor se corresponde con una calibración a 1 punto.

Ejemplo:

Este tipo de ajuste se puede seleccionar si los valores medidos se comparan con los del laboratorio por un intervalo de tiempo amplio y todos resultan ser demasiado bajos en un factor constante, p. ej. , el 10 %, en relación con el valor de laboratorio (valor de referencia de la muestra).

En el ejemplo, el ajuste se realiza insertando el factor 1.1.



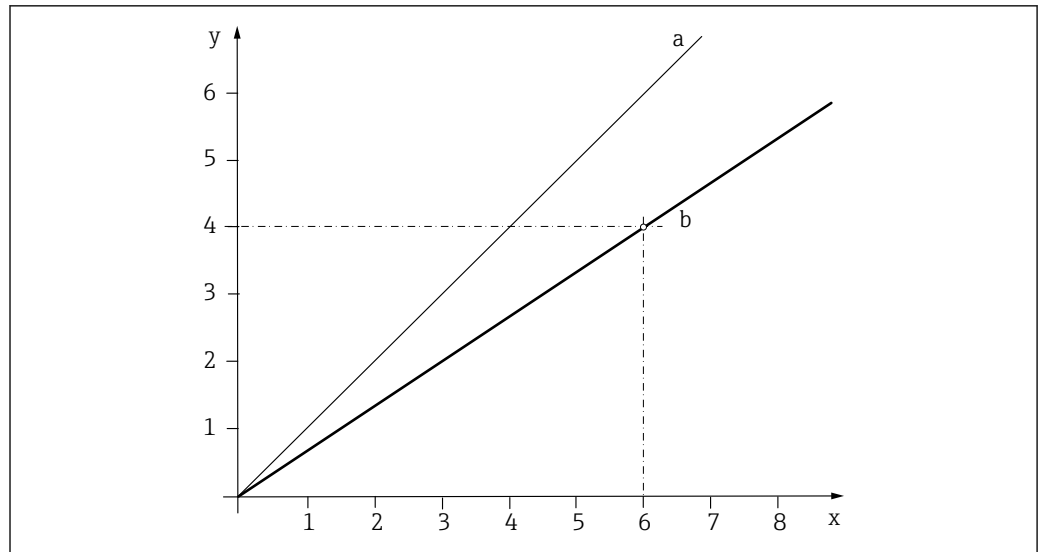
A0039329

■ 22 Principio de calibración de factores

- x Valor medido
- y Valor de referencia de la muestra
- a Calibración de fábrica
- b Calibración de factores

Calibración de un punto

El error de medición (diferencia entre el valor medido por el equipo y el valor medido en el laboratorio) es demasiado grande. Esta desviación se normaliza mediante una calibración a 1 punto.



A0039320

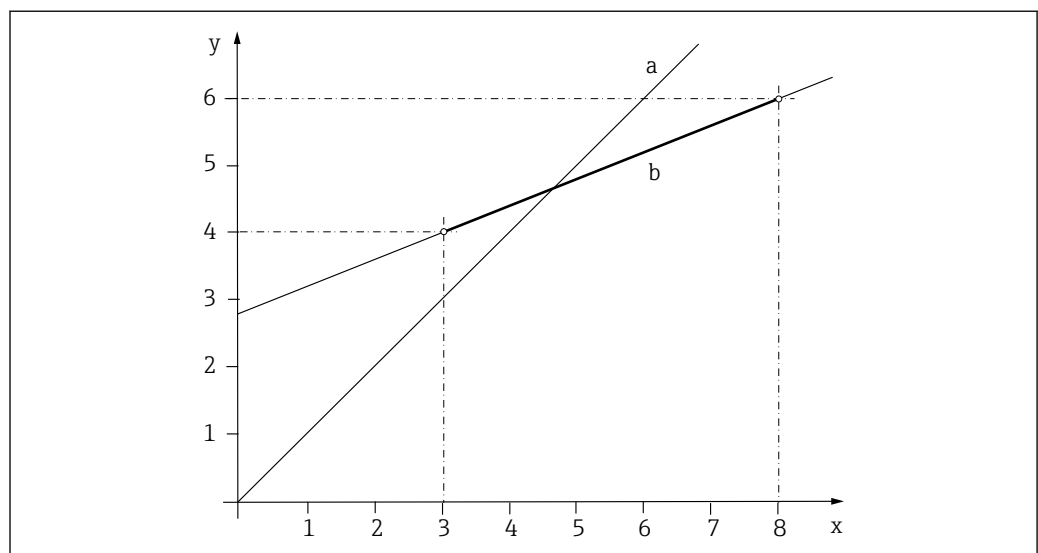
23 Principio de calibración a 1 punto

x Valor medido
 y Valor de referencia de la muestra
 a Calibración de fábrica
 b Calibración de la aplicación

1. Seleccione un registro de datos.
2. Establezca un punto de calibración en el producto e introduzca el valor de referencia (valor de laboratorio) de la muestra.

Calibración a dos puntos

Las desviaciones del valor medido se deben compensar en 2 puntos diferentes de una aplicación (p. ej., valor máximo y valor mínimo de la aplicación). De este modo se garantiza un nivel máximo de precisión de la medición entre estos dos valores extremos.



A0039325

24 Principio de la calibración a dos puntos

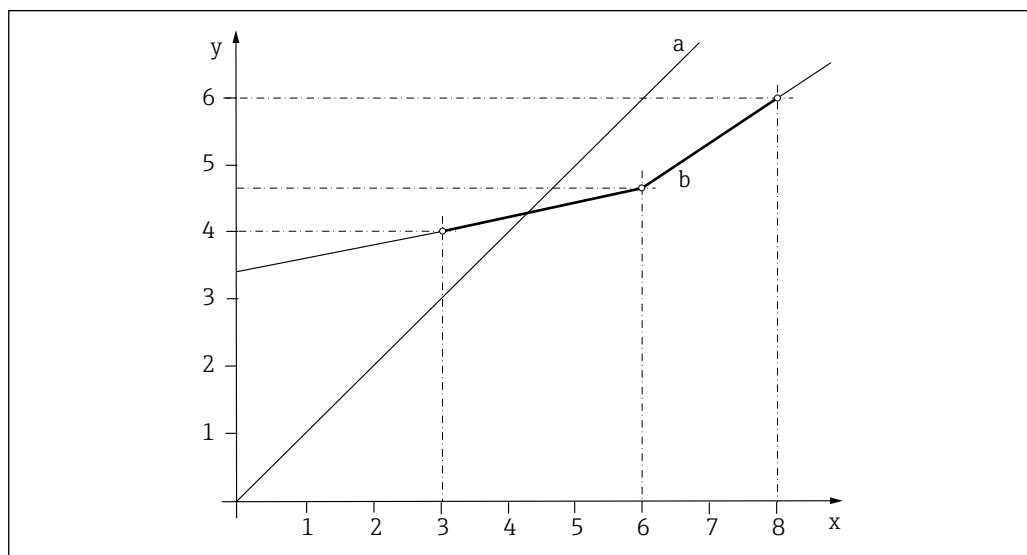
x Valor medido
 y Valor objetivo de la muestra
 a Calibración de fábrica
 b Calibración de la aplicación

1. Seleccione un juego de datos.
2. Defina 2 puntos de calibración diferentes en el producto e introduzca los puntos de ajuste correspondientes.



Fuera del rango operativo calibrado se lleva a cabo una extrapolación lineal.
La curva de calibración debe ser monótona creciente.

Calibrado a tres puntos



A00399322

25 Principio de calibración multipunto (a 3 puntos)

x Valor medido
 y Valor objetivo de la muestra
 a Calibración de fábrica
 b Calibración de la aplicación

1. Seleccione el juego de datos.
2. Defina 3 puntos de calibración diferentes en el producto y especifique el valor de ajuste correspondiente.



Fuera del rango operativo calibrado se lleva a cabo una extrapolación lineal.
La curva de calibración debe ser monótona creciente.

Calibración del cero

La calibración de cero es la calibración de referencia a partir de la que se basan los cálculos. El espectrómetro sale de fábrica con una calibración de cero efectuada en agua ultrapura.

La calibración de cero se lleva a cabo como un registro de un espectro de agua ultrapura. Para ello, proceda como sigue:

1. Limpie el espectrómetro → 31.
2. Tome un registro de un espectro de referencia en agua ultrapura.



Puede obtenerse información detallada sobre los ajustes del transmisor CM44x en la documentación BA00444C

8.2 Limpieza cíclica

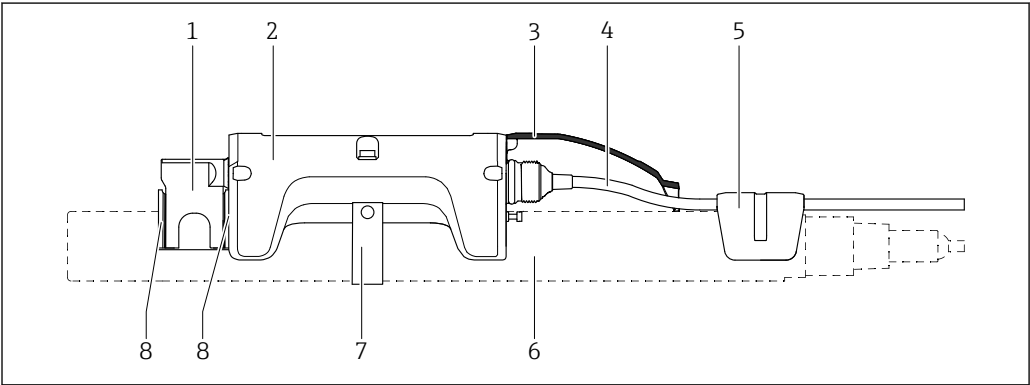
8.2.1 Aire comprimido

Lo más adecuado para procesos de limpieza automáticos cíclicos es el aire comprimido. La conexión para el aire comprimido se halla detrás del paso óptico de medición del espectrómetro. El sistema de limpieza por aire (incluido en el equipo o acondicionado a este) funciona a una capacidad de 20 l/min (76 gal/min).

Tipo de suciedad	Intervalo entre operaciones de limpieza	Duración del proceso de limpieza
Gran cantidad de suciedad con formación rápida de incrustaciones	5 minutos	10 segundos
Riesgo bajo de ensuciamiento	10 minutos	10 segundos

8.2.2 Unidad de limpieza mecánica

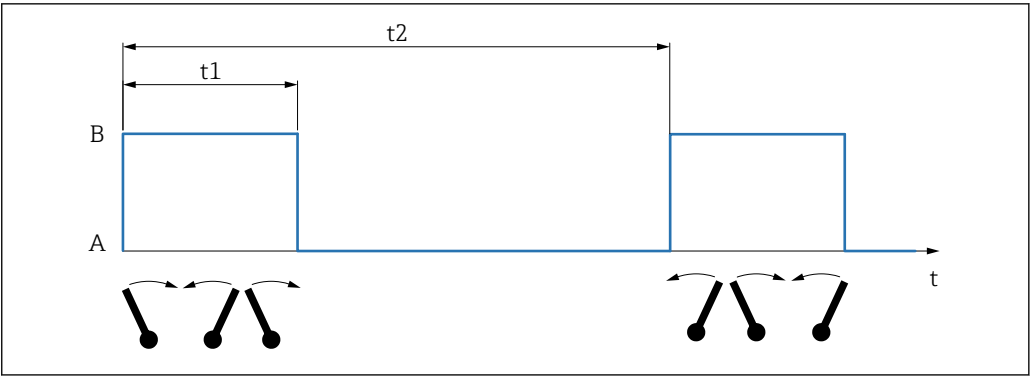
La unidad de limpieza mecánica CYR51 facilita la limpieza adecuada de las ópticas. La unidad de limpieza mecánica está montada y fijada en el sensor. Durante cada ciclo de limpieza, el brazo del limpiador se mueve sobre las ventanas ópticas y las limpia. Se usan escobillas o cepillos del limpiador de tipo intercambiable, según la opción de pedido.



26 *Uso de CYR51 en un CAS51D a modo de ejemplo*

- 1 *Brazo del limpiador*
- 2 *Unidad limpiadora*
- 3 *Protección de trenzado (opcional para la versión de pedido "Aguas residuales")*
- 4 *Cable del limpiador*
- 5 *Pestaña del cable*
- 6 *Sensor*
- 7 *Soporte de montaje con 2× junta tórica + 2× tornillo*
- 8 *Escobilla o cepillo del limpiador*

La limpieza mecánica es activada cíclicamente durante unos segundos a través del transmisor. Una vez que el transmisor activa el intervalo de limpieza, la limpieza comienza de manera automática. El brazo del limpiador se mueve tres veces por cada intervalo de limpieza.



A0057251

27 Intervalo de limpieza

- A Brazo del limpiador sin movimiento
- B Brazo del limpiador en movimiento
- t1 Tiempo de limpieza
- t2 Intervalo de limpieza

El tiempo de limpieza (t1) está preajustado y dura 10 segundos como máximo.

El intervalo de limpieza (t2) se puede acortar, si es necesario. Se debe usar una tarjeta DIO en el transmisor para intervalos de limpieza de menos de 5 minutos.

Recomendación para contar con una potencia de limpieza satisfactoria y maximizar la vida útil:

Aplicación	Intervalo de limpieza (t2)
Aguas residuales	5 minutos
Agua de procesos	10 minutos
Agua potable	20 minutos

El ciclo de limpieza se configura en el transmisor, en el menú **Menú/Config./Funciones adicionales/Limpieza**.

 Siga las indicaciones del manual de instrucciones del transmisor.

9 Diagnósticos y localización y resolución de fallos

9.1 Localización y resolución de fallos general

Durante la localización y resolución de fallos, es preciso tener en cuenta el punto de medición en su totalidad:

- Transmisor
- Conexiones eléctricas y cables
- Portasondas
- Espectrómetro

Las causas de error posibles que constan en la tabla siguiente se refieren principalmente al espectrómetro.

Problema	Comprobación	Remedio
El indicador no muestra nada, el espectrómetro no reacciona	■ ¿La tensión de la red de suministro eléctrico llega al transmisor? ■ ¿Está integrado el software actual del transmisor? ■ ¿El espectrómetro está conectado correctamente? ■ ¿Se han formado adherencias en la óptica?	► Conecte la tensión de la red de suministro eléctrico. ► Lleve a cabo la actualización del software. ► Establezca la conexión correctamente. ► Limpie el espectrómetro.
El valor del indicador es demasiado alto o demasiado bajo	■ ¿Se han formado adherencias en la óptica? ■ ¿El espectrómetro está calibrado?	► Limpie las ventanas de visualización. ► Calibre el espectrómetro.
El valor indicado fluctúa considerablemente	■ ¿Hay burbujas en el paso óptico de medición? ■ ¿Es correcto el lugar de montaje?	► Limpie las ventanas de visualización. ► Seleccione un lugar de montaje diferente. ► Ajuste el filtro de medición.
Desviaciones de los valores medidos	■ ¿Se han formado adherencias en la óptica?	► Primero, limpie el espectrómetro. ► Registre el espectro de referencia.



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.

10 Mantenimiento

ATENCIÓN

Ácido o producto

Riesgo de lesiones o daños en la ropa y en el sistema.

- ▶ Desactive la unidad de limpieza y el espectrómetro antes de retirar el espectrómetro del producto.
- ▶ Lleve gafas protectoras y guantes de seguridad.
- ▶ Limpie las salpicaduras en la ropa y otros objetos.
- ▶ Las tareas de mantenimiento se deben llevar a cabo a intervalos regulares.

Recomendamos predefinir tiempos de mantenimiento en un diario o registro de operaciones.

El ciclo de mantenimiento depende básicamente de lo siguiente:

- El sistema
- Las condiciones de la instalación
- El producto en el que se efectúa la medición

10.1 Plan de mantenimiento

Mensual:

Inspección visual, limpieza de la óptica.

Los intervalos entre las actividades de mantenimiento dependen del producto. Si la unidad de limpieza está desconectada, puede ampliarse el tiempo entre los intervalos de mantenimiento.

10.2 Tareas de mantenimiento

AVISO

Suciedad en los componentes ópticos

- ▶ Lleve a cabo el trabajo de mantenimiento en un lugar de trabajo que esté limpio.

AVISO

Trabajo efectuado descuidadamente

¡Daños en los componentes ópticos!

- ▶ Asegúrese de que el trabajo de mantenimiento sea llevado a cabo exclusivamente por especialistas cualificados.

10.2.1 Limpieza del equipo

La suciedad en el espectrómetro puede afectar a los resultados de la medición e incluso causar un mal funcionamiento del equipo.

El espectrómetro ha de limpiarse con regularidad para garantizar unos resultados de medición fiables. La frecuencia y la intensidad del proceso de limpieza dependen del producto.

Limpie el espectrómetro:

- tal como se especifica en el plan de mantenimiento,
- Antes de cada calibración
- Antes de devolverlo para una reparación

Tipo de suciedad	Medidas de limpieza
Depósitos de cal	► Sumerja el espectrómetro en ácido clorhídrico 1-5 % (unos minutos).
Adherencias depositadas sobre la óptica	Podría haber formación de deposiciones en un rango de emisión no visible (UV). Por este motivo, mantenga siempre la óptica limpia. ► Enjuague el espectrómetro con agua abundante. ► Empape un paño que no desprenda pelusas con ácido fosfórico al 5-10 % o ácido clorhídrico al 5-10 %. ► Introduzca el paño en el paso óptico de medición y déjelo ahí durante un máximo de 10 minutos. ► Mueva el paño hacia adelante y hacia atrás para retirar las partículas de suciedad sueltas. ► Empape con ácido el cepillo suministrado. ► Use el cepillo para limpiar las ópticas.
Tras la limpieza: ► Enjuague el espectrómetro con agua abundante.	

11 Reparaciones

11.1 Observaciones generales

- Use exclusivamente piezas de repuesto de Endress+Hauser para garantizar el funcionamiento seguro y estable del equipo.

Puede encontrar información detallada sobre las piezas de repuesto en:

www.endress.com/device-viewer

11.2 Piezas de recambio

Para encontrar información detallada sobre los juegos disponibles de piezas de repuesto, consulte la herramienta "Spare Part Finding Tool" en Internet:

www.products.endress.com/spareparts_consumables

11.3 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 con el certificado ISO, Endress+Hauser tiene la obligación de seguir ciertos procedimientos para el manejo de los equipos devueltos que hayan estado en contacto con el producto.

www.endress.com/support/return-material

11.4 Eliminación de residuos

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

- Tenga en cuenta las normativas locales.



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

12 Accesorios

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

Los accesorios que figuran en la lista son compatibles desde el punto de vista técnico con el producto de las instrucciones.

1. La combinación de productos puede estar sujeta a restricciones específicas para la aplicación.
Asegúrese de la conformidad del punto de medición con la aplicación. La responsabilidad de esta comprobación recae en el explotador del punto de medición.
2. Preste atención a la información recogida en el manual de instrucciones para todos los productos, en particular los datos técnicos.
3. Para obtener accesorios no recogidos aquí, póngase en contacto con su centro de servicio o de ventas.

12.1 Accesorios específicos para el equipo

12.1.1 Portasondas

Flexdip CYA112

- Portasondas de inmersión para aguas y aguas residuales
- Sistema modular de portasondas para sensores en balsas abiertas, canales y depósitos
- Material: PVC o acero inoxidable
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cya112



Información técnica TI00432C

Flowfit CYA251

- Conexión: véase estructura de pedido del producto
- Material: PVC-U
- Product Configurator de la página de productos: www.es.endress.com/cya251



Información técnica TI00495C

CAV01

- Cámara de flujo
- Material: POM-C
- Configurador de producto en la página del producto: www.endress.com/cav01



Información técnica TI01797C

12.1.2 Soporte

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



Información técnica TI00430C

12.1.3 Limpieza

Limpieza mecánica con CYR51

- Los sensores sumergidos en líquido se pueden limpiar directamente en la balsa o en el depósito.
- La unidad de limpieza mecánica se sujeta con firmeza sobre el sensor y se asegura.
- Configurador de producto en la página de producto: www.endress.com/cyr51



Información técnica TI01821C

Limpieza manual

- Cepillos limpiadores para limpiar el paso óptico de medición (para todos los tamaños de paso óptico)
- Código de pedido: 71485097

Limpieza por aire comprimido

- Conexión: 6 mm (0,24 in) o 8 mm (0,31 in) (métrica) o 6,35 mm (0,25 in)
- Longitud de paso óptico de 2 mm (0,08 in) o 10 mm (0,4 in):
 - 6 mm (0,24 in) (con manguito 300 mm (11,81 in) y adaptador 8 mm (0,31))
Código de pedido: 71485094
 - 6,35 mm (0,25 in)
Código de pedido: 71485096
- Longitud de paso óptico de 50 mm (1,97 in):
 - 6 mm (0,24 in) (con manguito 300 mm (11,81 in) y adaptador 8 mm (0,31))
Código de pedido: 71485091
 - 6,35 mm (0,25 in)
Código de pedido: 71485093

Compresor

- Para limpieza por aire comprimido
- 115 V AC, código de pedido : 71194623

12.1.4 Accesorios adicionales

Adaptador de sensor CYA251 para CAS80E

Código de pedido: 71475982

Boquilla de rociado para sensor CAS80E con una longitud de paso óptico de 2 mm (0,08 in) o 10 mm (0,4 in)

- Material: acero inoxidable
- Código de pedido: 71144328

Boquilla de rociado para sensor CAS80E con una longitud de paso óptico de 50 mm (1,97 in)

- Material: PVC
- Código de pedido: 71144330

Tarjeta SD de 32 GB

Código de producto: 71467522

13 Datos técnicos

13.1 Entrada

Variable medida	■ DQOeq¹⁾ (mg/l) ■ DBO (mg/l) ■ COT (mg/l) ■ TSS (mg/l) ■ TU (FAU) ■ APHA Hazen²⁾ (TU compensado / Color real o TU no compensado / Color aparente) ■ CAE³⁾ (1/m) ■ SSK⁴⁾ (1/m) ■ Nitratos NO₃-N (mg/l) ■ Nitratos NO₃ (mg/l)
-----------------	---

Rango de medición	El rango de medición que puede alcanzarse en efecto depende de la composición de la matriz acuosa y de la aplicación. Los datos son aplicables para productos homogéneos. La selección de la longitud de la trayectoria de medición óptica óptima se basa en los rangos de medición de los parámetros respectivos. Una mayor longitud de la trayectoria de medición da como resultado un rango de medición más pequeño (medición a bajas concentraciones) y unos límites de cuantificación y detección bajos. Una longitud de la trayectoria de medición más corta da como resultado un mayor rango de medición (medición a altas concentraciones) y unos límites de cuantificación y detección superiores.
-------------------	---

Entrada a una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
TSS	0 ... 10 000 mg/l	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 mg/l
CAE	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
DQOeq	0 ... 20 000 mg/l	0 ... 4 000 mg/l	0 ... 800 mg/l
COTeq	0 ... 8 000 mg/l	0 ... 1 600 mg/l	0 ... 320 mg/l
DBOeq	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l

Salida de una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	0 ... 4 000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
TSS	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
CAE	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
DQOeq	0 ... 3 000 mg/l	0 ... 600 mg/l	0 ... 120 mg/l
COTeq	0 ... 1 200 mg/l	0 ... 240 mg/l	0 ... 48 mg/l
DBOeq	0 ... 450 mg/l	0 ... 90 mg/l	0 ... 18 mg/l
Nitratos NO ₃ -N	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l	0 ... 40 mg/l

1) eq = equivalente

2) En conformidad con los métodos estándares US 2120C (método por dispersión simple), 23.^a ed.

3) Coeficiente de absorción espectral_{SAK_254} según DIN ISO 38404-3

4) Coeficiente de atenuación espectral_{SSK_254} según DIN ISO 38404-3

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
APHA Hazen real	0 ... 12 500 Hazen ¹⁾	0 ... 2 500 Hazen ¹⁾	0 ... 500 Hazen
APHA Hazen aparente	0 ... 12 500 Hazen ¹⁾	0 ... 2 500 Hazen ¹⁾	0 ... 500 Hazen

- 1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

Agua para consumo

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	0 ... 4 000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
TSS	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
CAE	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
SSK	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
COTeq	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 mg/l	0 ... 80 mg/l
Nitratos NO ₃ -N	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l	0 ... 40 mg/l
Nitrato NO ₃	0 ... 4 000 mg/l	0 ... 800 mg/l	0 ... 160 mg/l
APHA Hazen real	0 ... 12 500 Hazen ¹⁾	0 ... 2 500 Hazen ¹⁾	0 ... 500 Hazen
APHA Hazen aparente	0 ... 12 500 Hazen ¹⁾	0 ... 2 500 Hazen ¹⁾	0 ... 500 Hazen

- 1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

Aguas superficiales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	0 ... 4 000 FAU	0 ... 800 FAU	0 ... 160 FAU
TSS	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
CAE	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
DQOeq	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l
DBOeq	0 ... 750 mg/l	0 ... 150 mg/l	0 ... 30 mg/l
Nitratos NO ₃ -N	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l	0 ... 40 mg/l

Aguas residuales industriales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
TSS	0 ... 10 000 mg/l	0 ... 2 000 mg/l	0 ... 400 mg/l
CAE	0 ... 1 000 1/m	0 ... 200 1/m	0 ... 40 1/m
DQOeq	0 ... 20 000 mg/l	0 ... 4 000 mg/l	0 ... 800 mg/l
COTeq	0 ... 8 000 mg/l	0 ... 1 600 mg/l	0 ... 320 mg/l
DBOeq	0 ... 5 000 mg/l	0 ... 1 000 mg/l	0 ... 200 mg/l

13.2 Alimentación

Consumo de potencia 24 V CC (–15 %/+20 %), 5 W

Protección contra sobretensiones Categoría de sobretensión 1

13.3 Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia 20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Error de medición máximo El error máximo de medición, definido conforme a la norma ISO 15839, ha sido determinado utilizando soluciones estándar (nitrato o KHP) en condiciones de laboratorio ⁵⁾:

- NO₃-N: ≤ 3 % del valor medido
- DQO: ≤ 3 % del valor medido

Desviaciones a largo plazo La desviación durante un período de 100 días es inferior que el límite de cuantificación multiplicado por el factor K. Para consultar el factor K, véase la siguiente tabla:

Variable medida	Factor k
TSS (entrada a una planta de tratamiento de aguas residuales)	1.1
TSS (salida de una planta de tratamiento de aguas residuales, agua para consumo, aguas superficiales)	1
CAE	1
DQOeq	1
COTeq	1
DBOeq	1
Turbidez	1
Nitratos NO ₃ -N	1
APHA Hazen real	1
APHA Hazen aparente	1,5
SSK	2
Nitrato NO ₃	1

5) 24 °C (75,2 °F), 1 bar, utilizando un modelo de laboratorio

Límite de detección

Los límites de detección para cada variable medida se determinaron en agua ultrapura en condiciones de laboratorio, en conformidad con la norma DIN ISO 15839.

Entrada a una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
TSS	20 mg/l	4 mg/l	0,8 mg/l
CAE	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
DQOeq	10 mg/l	2 mg/l	0,4 mg/l
COTeq	4 mg/l	0,8 mg/l	0,16 mg/l
DBOeq	2,5 mg/l	0,5 mg/l	0,1 mg/l

Salida de una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	12,5 FAU	2,5 FAU	0,5 FAU
TSS	11,5 mg/l	2,3 mg/l	0,46 mg/l
CAE	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
DQOeq	2 mg/l	0,4 mg/l	0,08 mg/l
COTeq	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
DBOeq	0,5 mg/l	0,1 mg/l	0,02 mg/l
Nitratos NO ₃ -N	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
APHA Hazen real	62,5 Hazen ¹⁾	12,5 Hazen ¹⁾	2,5 Hazen
APHA Hazen aparente	62,5 Hazen ¹⁾	12,5 Hazen ¹⁾	2,5 Hazen

- 1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

Agua para consumo

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	12,5 FAU	2,5 FAU	0,5 FAU
TSS	11,5 mg/l	2,3 mg/l	0,46 mg/l
CAE	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
SSK	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
COTeq	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
Nitratos NO ₃ -N	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
Nitrato NO ₃	4,5 mg/l	1 mg/l	0,2 mg/l
APHA Hazen real	62,5 Hazen ¹⁾	12,5 Hazen ¹⁾	2,5 Hazen
APHA Hazen aparente	62,5 Hazen ¹⁾	12,5 Hazen ¹⁾	2,5 Hazen

- 1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

Aguas superficiales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	12,5 FAU	2,5 FAU	0,5 FAU
TSS	11,5 mg/l	2,3 mg/l	0,46 mg/l
CAE	1 1/m	0,2 1/m	0,04 1/m
DQOeq	2 mg/l	0,4 mg/l	0,08 mg/l
DBOeq	0,5 mg/l	0,1 mg/l	0,02 mg/l
Nitratos NO ₃ -N	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l

Límite de cuantificación

Los límites de cuantificación se determinaron para las variables medidas individuales en agua ultrapura en condiciones de laboratorio basadas en la norma DIN ISO 15839.

Entrada a una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
TSS	66,7 mg/l	13,3 mg/l	2,7 mg/l
CAE	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
DQOeq	33,3 mg/l	6,7 mg/l	1,35 mg/l
COTeq	13,3 mg/l	2,7 mg/l	0,55 mg/l
DBOeq	8,3 mg/l	1,7 mg/l	0,35 mg/l

Salida de una planta de tratamiento de aguas residuales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	42,5 FAU	8,5 FAU	1,7 FAU
TSS	37,5 mg/l	7,5 mg/l	1,5 mg/l
CAE	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
DQOeq	7,5 mg/l	1,5 mg/l	0,3 mg/l
COTeq	3,25 mg/l	0,75 mg/l	0,15 mg/l
DBOeq	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
Nitratos NO ₃ -N	3,5 mg/l	0,7 mg/l	0,15 mg/l
APHA Hazen real	167,5 Hazen ¹⁾	33,5 Hazen ¹⁾	6,7 Hazen
APHA Hazen aparente	167,5 Hazen ¹⁾	33,5 Hazen ¹⁾	6,7 Hazen

- 1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

Agua potable

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	42,5 FAU	8,5 FAU	1,7 FAU
TSS	37,5 mg/l	7,5 mg/l	1,5 mg/l
CAE	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
SSK	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
COTeq	3,25 mg/l	0,75 mg/l	0,15 mg/l

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Nitratos NO ₃ -N	3,5 mg/l	0,7 mg/l	0,15 mg/l
Nitrato NO ₃	14,8 mg/l	3 mg/l	0,6 mg/l
APHA Hazen real	167,5 Hazen ¹⁾	33,5 Hazen ¹⁾	6,7 Hazen
APHA Hazen aparente	167,5 Hazen ¹⁾	33,5 Hazen ¹⁾	6,7 Hazen

1) La longitud de la trayectoria debe ser como mínimo de 25 mm (0,98 in) según lo requerido por el método estándar 2120C de EE. UU. (método de longitud de onda simple) en su 23.ª edición

Aguas superficiales

Variable medida	Paso óptico de 2 mm (0,08 in)	Paso óptico de 10 mm (0,4 in)	Paso óptico de 50 mm (1,97 in)
Turbidez	42,5 FAU	8,5 FAU	1,7 FAU
TSS	37,5 mg/l	7,5 mg/l	1,5 mg/l
CAE	3,5 1/m	0,7 1/m	0,15 1/m
DQOeq	7,5 mg/l	1,5 mg/l	0,3 mg/l
DBOeq	1 mg/l	0,2 mg/l	0,04 mg/l
Nitratos NO ₃ -N	3,5 mg/l	0,7 mg/l	0,15 mg/l

13.4 Entorno

Rango de temperaturas ambiente	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
Temperatura de almacenamiento	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
Humedad relativa	Humedad 0 ... 100 %
Altura de operación	3 000 m (9 842,5 ft) como máximo
Grado de protección	■ IP 68 (1,83 m (6 ft) columna de agua en más de 24 horas, 1 mol/l KCl) ■ Tipo 6P (para el material de la carcasa 1.4404/1.4571)
Suciedad	Grado de suciedad 2 (entorno micro)
Condiciones ambientales	Para uso en interiores y en exteriores

13.5 Proceso

Rango de temperaturas de proceso	0 ... 50 °C (32 ... 122 °F)
----------------------------------	-----------------------------

Rango de presiones de proceso	0,5 ... 10 bar (7,3 ... 145 psi) absoluta
-------------------------------	---

Límite de flujo	Flujo mínimo No se requiere ningún caudal mínimo.  En el caso de productos que tengan tendencia a formar incrustaciones, asegúrese de que el producto esté bien mezclado.
-----------------	---

13.6 Construcción mecánica

Diseño, dimensiones	Paso óptico con 3 longitudes de paso óptico: ■ 2 mm (0,08 in) ■ 10 mm (0,4 in) ■ 50 mm (1,97 in)  Disponibilidad de espectrómetros con longitudes de paso óptico de 1 mm (0,04 in) y 100 mm (3,9 in) bajo petición.
---------------------	--

Medidas	→ Sección "Instalación"
---------	-------------------------

Peso	1,6 kg (3,5 lb), sin cables
------	-----------------------------

Materiales	Materiales de las partes en contacto con el producto	
	Cabezal:	Acero inoxidable 1.4404 / AISI 316L y 1.4571 / AISI 316Ti o titanio 3.7035
	Ópticas:	Cristal de cuarzo o zafiro
	Juntas tóricas:	EPDM

Conexiones a proceso	G1 y NPT ¾"
----------------------	-------------

Índice alfabético

A

Accesorios	34
Alcance del suministro	10

C

Calibración	24
Calibración a dos puntos	26
Calibración de un punto	25
Calibración del cero	27
Calibrado a tres puntos	27
Características de funcionamiento	38
Comprobación de funciones	23
Comprobaciones tras la conexión	22
Comprobaciones tras la instalación	19
Condiciones de instalación	11
Conexión eléctrica	20
Configuración	24
Construcción mecánica	42

D

Datos técnicos	36
Descripción del producto	7
Devoluciones	33
Diagnósticos	30
Diseño del producto	7

E

Eliminación de residuos	33
Entorno	41
Entrada	36

F

Factor	24
------------------	----

G

Grado de protección	21
-------------------------------	----

I

Identificación del producto	9
Información de seguridad	4
Instalación	11, 13
Instrucciones de seguridad	5

L

Limpieza cíclica	28
Localización y resolución de fallos	30

M

Mantenimiento	31
Medidas	11
Montaje de la unidad de limpieza	18

O

Offset	24
------------------	----

P

Piezas de recambio	33
------------------------------	----

Placa de identificación	9
Principio de medición	7
Proceso	41
Puesta en marcha	23

R

Recepción de material	9
Reparaciones	33
Requisitos de instalación	11

S

Seguridad del producto	6
Símbolos	4
Sistema de medición	13

U

Uso	5
Uso previsto	5



www.addresses.endress.com
