

# ***Manual del operador***

**SENSOR EC**

**INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO**





## Información sobre el reciclaje del producto

	<p><b>ENGLISH</b></p> <p>Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European public disposal systems after 12 August 2005. In conformity with European local and national regulations (EU Directive 2002/96/EC), European electrical equipment users must now return old or end-of-life equipment to the manufacturer for disposal at no charge to the user.</p> <p><b>Note:</b> For return for recycling, please contact the equipment manufacturer or supplier for instructions on how to return end-of-life equipment for proper disposal.</p>
---	---

<p><b>DEUTSCH</b></p> <p>Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen in Europa nach dem 12. August 2005 nicht mehr über die öffentliche Abfallentsorgung entsorgt werden. In Übereinstimmung mit lokalen und nationalen europäischen Bestimmungen (EU-Richtlinie 2002/96/EC), müssen Benutzer von Elektrogeräten in Europa ab diesem Zeitpunkt alte bzw. zu verschrottende Geräte zur Entsorgung kostenfrei an den Hersteller zurückgeben.</p> <p><b>Hinweis:</b> Bitte wenden Sie sich an den Hersteller bzw. an den Händler, von dem Sie das Gerät bezogen haben, um Informationen zur Rückgabe des Altgeräts zur ordnungsgemäßen Entsorgung zu erhalten.</p>
--

<p><b>FRANCAIS</b></p> <p>A partir du 12 août 2005, il est interdit de mettre au rebut le matériel électrique marqué de ce symbole par les voies habituelles de déchetterie publique. Conformément à la réglementation européenne (directive UE 2002/96/EC), les utilisateurs de matériel électrique en Europe doivent désormais retourner le matériel usé ou périmé au fabricant pour élimination, sans frais pour l'utilisateur.</p> <p><b>Remarque:</b> Veuillez vous adresser au fabricant ou au fournisseur du matériel pour les instructions de retour du matériel usé ou périmé aux fins d'élimination conforme.</p>
---

<p><b>ITALIANO</b></p> <p>Le apparecchiature elettriche con apposto questo simbolo non possono essere smaltite nelle discariche pubbliche europee successivamente al 12 agosto 2005. In conformità alle normative europee locali e nazionali (Direttiva UE 2002/96/EC), gli utilizzatori europei di apparecchiature elettriche devono restituire al produttore le apparecchiature vecchie o a fine vita per lo smaltimento senza alcun costo a carico dell'utilizzatore.</p> <p><b>Nota:</b> Per conoscere le modalità di restituzione delle apparecchiature a fine vita da riciclare, contattare il produttore o il fornitore dell'apparecchiatura per un corretto smaltimento.</p>
--

<p><b>DANSK</b></p> <p>Elektriske apparater, der er mærket med dette symbol, må ikke bortskaffes i europæiske offentlige affaldssystemer efter den 12. august 2005. I henhold til europæiske lokale og nationale regler (EU-direktiv 2002/96/EF) skal europæiske brugere af elektriske apparater nu returnere gamle eller udtjente apparater til producenten med henblik på bortskaffelse uden omkostninger for brugeren.</p> <p><b>Bemærk:</b> I forbindelse med returnering til genbrug skal du kontakte producenten eller leverandøren af apparatet for at få instruktioner om, hvordan udtjente apparater bortskaffes korrekt.</p>
--

**SVENSKA**

Elektronikutrustning som är märkt med denna symbol kanske inte kan lämnas in på europeiska offentliga sopsstationer efter 2005-08-12. Enligt europeiska lokala och nationella föreskrifter (EU-direktiv 2002/96/EC) måste användare av elektronikutrustning i Europa nu återlämna gammal eller uttrangerad utrustning till tillverkaren för kassering utan kostnad för användaren.

**Obs!** Om du ska återlämna utrustning för återvinning ska du kontakta tillverkaren av utrustningen eller återförsäljaren för att få anvisningar om hur du återlämnar kasserad utrustning för att den ska bortskaffas på rätt sätt.

**ESPAÑOL**

A partir del 12 de agosto de 2005, los equipos eléctricos que lleven este símbolo no deberán ser desechados en los puntos limpios europeos. De conformidad con las normativas europeas locales y nacionales (Directiva de la UE 2002/96/EC), a partir de esa fecha, los usuarios europeos de equipos eléctricos deberán devolver los equipos usados u obsoletos al fabricante de los mismos para su reciclado, sin coste alguno para el usuario.

**Nota:** Sírvase ponerse en contacto con el fabricante o proveedor de los equipos para solicitar instrucciones sobre cómo devolver los equipos obsoletos para su correcto reciclado.

**NEDERLANDS**

Elektrische apparatuur die is voorzien van dit symbool mag na 12 augustus 2005 niet meer worden afgevoerd naar Europese openbare afvalsystemen. Conform Europese lokale en nationale wetgeving (EU-richtlijn 2002/96/EC) dienen gebruikers van elektrische apparaten voortaan hun oude of afgedankte apparatuur kosteloos voor recycling of vernietiging naar de producent terug te brengen.

**Nota:** Als u apparatuur voor recycling terugbrengt, moet u contact opnemen met de producent of leverancier voor instructies voor het terugbrengen van de afgedankte apparatuur voor een juiste verwerking.

**POLSKI**

Sprzęt elektryczny oznaczony takim symbolem nie może być likwidowany w europejskich systemach utylizacji po dniu 12 sierpnia 2005. Zgodnie z europejskimi, lokalnymi i państwowymi przepisami prawa (Dyrektywa Unii Europejskiej 2002/96/EC), użytkownicy sprzętu elektrycznego w Europie muszą obecnie przekazywać Producentowi stary sprzęt lub sprzęt po okresie użytkowania do bezpłatnej utylizacji.

**Uwaga:** Aby przekazać sprzęt do recyklingu, należy zwrócić się do producenta lub dostawcy sprzętu w celu uzyskania instrukcji dotyczących procedur przekazywania do utylizacji sprzętu po okresie użytkowania.

**PORTUGUES**

Qualquer equipamento eléctrico que ostente este símbolo não poderá ser eliminado através dos sistemas públicos europeus de tratamento de resíduos sólidos a partir de 12 de Agosto de 2005. De acordo com as normas locais e europeias (Directiva Europeia 2002/96/EC), os utilizadores europeus de equipamentos eléctricos deverão agora devolver os seus equipamentos velhos ou em fim de vida ao produtor para o respectivo tratamento sem quaisquer custos para o utilizador.

**Nota:** No que toca à devolução para reciclagem, por favor, contacte o produtor ou fornecedor do equipamento para instruções de devolução de equipamento em fim de vida para a sua correcta eliminação.

## Retirada y desecho del producto

### Nota:

*La siguiente información sólo es aplicable a los clientes europeos.*

Hach Ultra se compromete a garantizar la reducción al mínimo posible de los riesgos de daños o contaminación medioambientales ocasionados por sus productos. La directiva europea de Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE, (2002/96/EC) que entró en vigor el 13 de agosto de 2005 tiene como objetivo reducir los residuos generados por los aparatos eléctricos y electrónicos, así como mejorar la actuación medioambiental de todos aquellos involucrados en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos.



Conforme a las disposiciones locales y nacionales en Europa (Directiva de UE 2002/96/EC indicada arriba), los aparatos eléctricos marcados con el símbolo anterior no se pueden desechar en sistemas de desecho públicos europeos después del 12 de agosto de 2005.

Hach Ultra ofrecerá la recogida (**de forma gratuita para el cliente**) de cualquier analizador o sistema antiguo, fuera de servicio o sobrante que lleve el símbolo anterior y que haya sido proporcionado originalmente por Hach Ultra. Hach Ultra será por tanto responsable del desecho de dichos aparatos.

Además, Hach Ultra ofrecerá la recogida (**coste a cargo del cliente**) de cualquier analizador o sistema antiguo, fuera de servicio o sobrante que no lleve el símbolo anterior, pero que haya proporcionado originalmente por Hach Ultra. Hach Ultra será por tanto responsable del desecho de dichos aparatos.

Si está interesado en organizar la retirada y el desecho de cualquier aparato proporcionado originalmente por Hach Ultra, póngase en contacto con el distribuidor o con nuestro departamento de postventa en Ginebra para obtener instrucciones sobre cómo devolver el equipo para que se proceda a desecharlo correctamente.

## Restricción de sustancias peligrosas

La Directiva RoHS de la Unión Europea y otras normativas posteriores en vigor en los estados miembros de la Unión Europea y otros países limita el uso de seis sustancias peligrosas que se utilizan en la fabricación de aparatos eléctricos y electrónicos.

Aunque actualmente los instrumentos de supervisión y control no están dentro del alcance de la Directiva RoHS, Hach Ultra ha decidido adoptar las recomendaciones de dicha Directiva como un objetivo para el diseño de todos los futuros productos y las adquisiciones de componentes.



Este producto es compatible con la Directiva RoHS de la Unión Europea.

### Nota:

La siguiente información sólo es aplicable a las exportaciones del producto a la República Popular China.

### 标记



含有有毒或者危险物质及成分的产品。

环保使用期限标记 (年)

部件名称	有毒或者危险物质和成分					
	铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴联苯醚
Connector socket	X					
Central tube	X					

O: 表示所有此类部件的材料中所含有毒或危险物质低于限制要求  
 X: 表示至少有一种此类部件材料中所含有毒或危险物质高于限制要求

# Índice

## 1 Introducción

- 1.1 Comprobación de lo que ha recibido ..... 7
  - 1.1.1 Un sensor electroquímico de oxígeno, ozono o hidrógeno ... 7
  - 1.1.2 Un kit de mantenimiento del sensor ..... 7
- 1.2 Principio básico de funcionamiento ..... 7

## 2 Instalación

- 2.1 Limpieza inicial de la celda del sensor ..... 11
- 2.2 Información sobre la ubicación ..... 11
- 2.3 Inserción del sensor ..... 12
- 2.4 Desinstalación del sensor ..... 12

## 3 Montaje de accesorios

- 3.1 Sensor de presión externo ..... 13
- 3.2 Manguito de acero inoxidable soldado ..... 13
- 3.3 Válvula de inserción y extracción ProAcc™ ..... 14
- 3.4 Cámaras de flujo Orbisphere ..... 15
- 3.5 Cámara de flujo de múltiples parámetros ..... 17

## 4 Mantenimiento

- 4.1 Desmontaje y montaje ..... 19
  - 4.1.1 Desmontaje del sensor (desinstalación de la membrana) ... 19
  - 4.1.2 Montaje del sensor (instalación de la membrana) ..... 20
- 4.2 Centro de limpieza y regeneración de sensor electroquímico ..... 24
- 4.3 Limpieza química: celda del sensor de oxígeno y ozono ..... 25
  - 4.3.1 Limpieza del soporte de membrana ..... 25
  - 4.3.2 Limpieza de los electrodos con amoníaco ..... 26
  - 4.3.3 Limpieza del ánodo y el cátodo con ácido nítrico ..... 26
  - 4.3.4 Pulido de la superficie del sensor ..... 27
  - 4.3.5 El sensor de O<sub>3</sub> Sólo: limpieza final del electrodo central ... 28
- 4.4 Limpieza de la celda del sensor de hidrógeno ..... 29

## 5 Solución de problemas

- 5.1 Sensor de oxígeno electroquímico ..... 31
- 5.2 Sensor de ozono electroquímico ..... 32
- 5.3 Sensor de hidrógeno electroquímico ..... 32

## 6 Especificaciones técnicas

- 6.1 Diseño del sensor electroquímico Orbisphere ..... 33
- 6.2 Dimensiones del sensor electroquímico ..... 33
- 6.3 Sensores EC y piezas usadas en sistemas configurados Orbisphere 34
- 6.4 Especificaciones de la membrana del sensor ..... 35
  - 6.4.1 Sensores de oxígeno (Tabla 1) ..... 35
  - 6.4.2 Sensores de oxígeno (Tabla 2) ..... 36

6.4.3	Sensores de hidrógeno.....	37
6.4.4	Sensores de ozono.....	38

## **7 Piezas de repuesto**

7.1	Piezas del sensor electroquímico .....	39
7.2	Accesorios .....	39
7.3	Cámaras de flujo y dispositivos de instalación .....	39
7.4	Casquillos de protección y kits de piezas relacionadas.....	41
7.5	Kits de mantenimiento para sensores electroquímicos .....	42
7.5.1	Kits para sensores de O <sub>2</sub> .....	42
7.5.2	Kits para sensores de O <sub>3</sub> .....	43
7.5.3	Kits para sensores de H <sub>2</sub> .....	43



## Descripción general del manual

### Renuncia de responsabilidad

El presente texto es una traducción de un documento de Hach Ultra. Se ha intentado proporcionar una traducción lo más exacta posible del texto, pero la versión aprobada del documento es el documento original en inglés, de modo que cualquier eventual diferencia existente en la traducción no es vinculante ni tiene ningún efecto legal. En caso de conflicto entre la traducción y la versión original del documento, prevalecerá la versión original.

El documento original en inglés está disponible en nuestro sitio web ([www.hachultra.com](http://www.hachultra.com)).

### Información sobre este manual

La información de este manual se ha revisado minuciosamente y se considera precisa. Sin embargo, Hach Ultra no asume ninguna responsabilidad si este manual contiene algún dato inexacto o impreciso. En ningún caso, Hach Ultra será responsable de los daños directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuentes que resulten de un defecto o una omisión en este manual, incluso si se advierte de la posibilidad de tales daños. Con el objetivo de seguir desarrollando el producto, Hach Ultra se reserva el derecho de incorporar mejoras a este manual y a los productos que en él se describen en cualquier momento, sin previo aviso ni obligación alguna.

Publicado en Europa.

Copyright © 2007 de Hach Ultra. Reservados todos los derechos. Ninguna parte del contenido de este manual se puede reproducir ni transmitir en ningún formato ni con ningún medio sin el permiso por escrito de Hach Ultra.

### Historial de revisiones

- Publicación inicial: agosto de 1999, Orbisphere
- Revisión A: mayo de 2001, Orbisphere
- Revisión B: febrero de 2003, Hach Ultra Analytics
- Revisión C: enero de 2004, Hach Ultra Analytics
- Revisión D: febrero de 2006, Hach Ultra
- Revisión E: marzo de 2007, Hach Ultra
- Revisión F: mayo de 2007, Hach Ultra
- Revisión G: abril de 2008, Hach Ultra

### Precauciones de seguridad

Lea todo el manual antes de desempaquetar, instalar o utilizar este sensor.

Preste particular atención a todas las advertencias y precauciones. En caso contrario, el operador puede sufrir lesiones graves o el equipo puede resultar dañado.

Para garantizar que la protección proporcionada por este equipo no se reduce, no use ni instale el equipo de ninguna forma distinta a como se especifica en este manual.

## Convenciones de seguridad



### ADVERTENCIA

Se utiliza una advertencia para indicar una situación que puede ocasionar lesiones personales graves y/o la muerte si no se siguen las instrucciones. No omita ninguna advertencia y asegúrese de que se cumplen todas las condiciones.

### PRECAUCIÓN:

Se utiliza una precaución para indicar una situación que puede ocasionar lesiones personales leves o moderadas y/o daños al equipo si no se siguen las instrucciones. No omita ninguna precaución y asegúrese de que se cumplen todas las condiciones.

### Nota:

Se utiliza una nota para indicar información o instrucciones importantes que se deben tener en cuenta antes de utilizar el equipo.

## Etiquetas de precaución

Lea todas las etiquetas y marcas pegadas al sensor. Se pueden producir lesiones personales o daños en el sensor si no se tienen en cuenta.

	<p>Este símbolo, cuando aparece en el producto, indica la presencia de dispositivos sensibles a descarga electrostática y especifica que se debe prestar atención para evitar que resulten dañados.</p>
	<p>Este símbolo, cuando aparece en el producto, identifica un riesgo de daño químico e indica que sólo personas cualificadas y formadas para trabajar con sustancias químicas deben manipular las sustancias químicas o realizar el mantenimiento de los sistemas de distribución de sustancias químicas asociados al equipo.</p>
	<p>El equipo eléctrico marcado con este símbolo no se puede desechar en sistemas públicos de desecho europeos. De acuerdo con las normativas locales y nacionales de Europa, los usuarios de equipos eléctricos europeos deben devolver los equipos antiguos o cuya vida útil ha finalizado al fabricante, quien se ocupará de su desecho sin ningún coste para el usuario.</p>
	<p>Los productos marcados con este símbolo significa que contienen sustancias o elementos tóxicos o peligrosos. El número dentro del símbolo especifica el período de uso con protección medioambiental en años.</p>

## Servicio y reparaciones

El usuario no puede ocuparse del mantenimiento de ninguno de los componentes del sensor. Sólo el personal de Hach Ultra o sus representantes autorizados puede intentar reparar el sensor; únicamente se deben usar componentes aprobados formalmente por el fabricante. Cualquier intento de reparar el sensor de forma contraria a estas indicaciones podría dañar el sensor y ocasionar lesiones personales a la persona que la lleva a cabo. Anulará asimismo la garantía y podría comprometer el correcto funcionamiento del sensor, así como la integridad eléctrica o la conformidad CE del sensor.

Si tiene problemas con la instalación o al usar el sensor, póngase en contacto con la empresa que se lo vendió. En caso de no ser posible, o si no obtiene resultados satisfactorios de este modo, póngase en contacto con el Servicio de atención al cliente del fabricante.

## Reconocimientos

- Dacron, Delrin, Tedlar, Tefzel y Viton son marcas registradas de DuPont.
- Halar es una marca registrada de Ausimont U.S.A., Inc.
- Hastelloy es una marca registrada de Haynes International.
- Kynar es una marca registrada de The Pennwalt Corporation.
- Monel es una marca registrada de IMCO Alloys International, Inc.
- Saran es una marca registrada de Dow Chemical Co.
- Swagelok es una marca registrada de Swagelok Co.
- Microsoft y Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation.



# 1 Introducción

## 1.1 Comprobación de lo que ha recibido

Compruebe que ha recibido todo el hardware montado. Tenga en cuenta que, salvo si el sensor forma parte de un equipo Orbisphere que lo incluye, el sensor se debe instalar en una cámara de flujo o un manguito de Orbisphere que permita el contacto con el flujo de la muestra que se va a analizar (consulte ["Instalación" en la página 11](#) para obtener más información).

### 1.1.1 Un sensor electroquímico de oxígeno, ozono o hidrógeno

El cabezal del sensor está protegido con un casquillo de almacenamiento de plástico de rosca. Una base de plástico de rosca protege el manguito de conexión y proporciona al mismo tiempo un soporte adecuado.

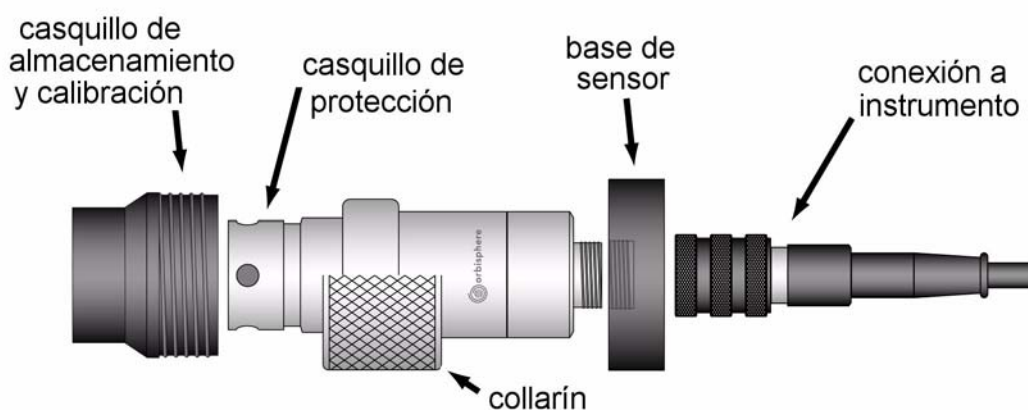


Fig. 1-1: Componentes del sensor electroquímico

### 1.1.2 Un kit de mantenimiento del sensor

El kit incluye el material necesario para el mantenimiento del sensor, incluidos los consumibles, el hardware, las herramientas para instalar y quitar la membrana, y un dispositivo de pulido.

## 1.2 Principio básico de funcionamiento

En su forma más simple, una celda electroquímica consta de un ánodo metálico y un cátodo metálico sumergidos en una solución electrolítica que está en contacto con estos electrodos. Un circuito electrónico está enlazado al ánodo y al cátodo. Al aplicar tensión, la corriente fluirá entre el ánodo y el cátodo.

El sensor se ha diseñado con un electrodo central (cátodo) y un contraelectrodo (ánodo) sumergidos en una solución electrolítica. Los electrodos y el electrolito están separados de la muestra gaseosa o líquida con una membrana permeable al gas.

**Nota:**

*Las posiciones del ánodo y el cátodo se invierten en el sensor de  $H_2$ .*

Además, el diseño del sensor incluye un electrodo de anillo de protección que rodea al electrodo central del sensor. Su función es reducir la influencia de otros gases sobre el electrodo central, con lo que se mejora la estabilidad de los análisis.

El cabezal del sensor está cubierto con un casquillo de protección y, en algunas aplicaciones, una rejilla para proteger la membrana. Los materiales empleados para los componentes de los sensores difieren según la aplicación.

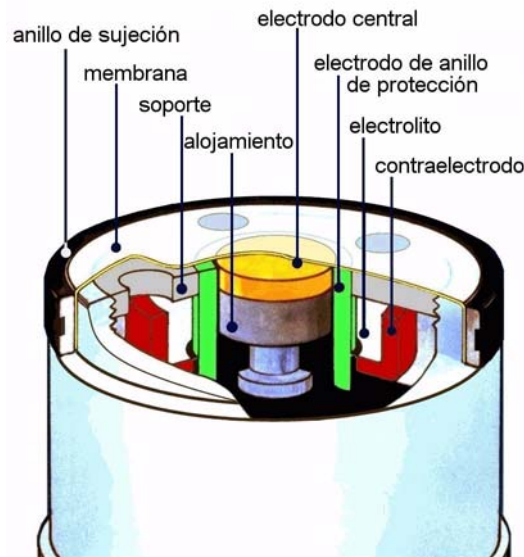


Fig. 1-2: Componentes de la celda del sensor

El gas que penetra a través de la membrana en la celda se disuelve en el electrolito. Sufre una reacción en el cátodo que provoca que fluya una corriente eléctrica medible. Esta corriente es proporcional a la cantidad de gas que entra en la celda. La cantidad de gas que entra en la celda es proporcional a la presión parcial de este gas en la muestra, fuera de la celda.

El resultado se ve como una concentración de gas, que se puede mostrar después con una selección de varias unidades de medición, según la configuración del instrumento.

Los componentes electrónicos del sensor realizan cuatro funciones:

- Aplicar una tensión constante al ánodo
- Medir la corriente que fluye a través del sensor
- Compensar la variación de temperatura en la muestra gaseosa o líquida
- Convertir la corriente eléctrica de la celda en una señal analógica para la salida del sensor



Fig. 1-3: Vista general del sensor electroquímico



Fig. 1-4: Sensores electroquímicos



## 2 Instalación

### 2.1 Limpieza inicial de la celda del sensor

El sensor electroquímico Orbisphere se ha limpiado y probado minuciosamente en fábrica. Para proteger a los electrodos de la oxidación, la celda se ha llenado con electrolitos y se ha instalado una membrana.

Sin embargo, las condiciones de envío y de almacenamiento pueden afectar negativamente a las celdas de los sensores electroquímicos. Por lo tanto, se debe realizar un mantenimiento del sensor (limpieza de la celda y sustitución de la membrana) antes de usarlo.

Para llevar a cabo el mantenimiento del sensor, consulte las instrucciones de la sección "[Mantenimiento](#)" en la [página 19](#). Si no está familiarizado con las tareas de mantenimiento del sensor, un representante de Hach Ultra estará encantado de ayudarle.

**Nota:**

*Los sensores de H<sub>2</sub> electroquímicos no necesitan un procedimiento de limpieza completo, ya que no requieren normalmente que se realicen los procesos de descloruración y rechloruración.*

### 2.2 Información sobre la ubicación

Excepto si el sensor forma parte del equipo Orbisphere que lo contiene, el sensor se debe instalar en una cámara de flujo o un manguito de Orbisphere que permita el contacto con el fluido de la muestra que se va a analizar.

El sensor y el instrumento de medición están conectados con un cable y dos conectores de 10 patillas. La longitud del cable del sensor estándar es de 3 metros, pero hay disponibles cables de extensión de hasta 1.000 metros que siguen ofreciendo la misma sensibilidad de señal. (Si se emplea el modelo de sensor de presión 28117, la longitud máxima del cable es 50 m).

Asegúrese de que el sensor se montará:

- Perpendicular a la tubería
- En posición horizontal
- Sobre una sección de tubo horizontal (o un tubo vertical con flujo ascendente)
- Al menos a 15 metros del lado de descarga de la bomba
- En un lugar donde la circulación de la muestra sea estable y rápida; lo más apartado posible de:
  - Válvulas
  - Codos de tubo
  - Lado de succión de bombas
  - Sistema de inyección de CO<sub>2</sub> o similar

**Nota:**

*Puede haber casos en los que no se cumplan todas las condiciones anteriores. Consulte al representante de Hach Ultra para evaluar la situación y definir la mejor solución posible para la aplicación.*

## 2.3 Inserción del sensor

- Inserte el sensor directamente en la cámara de flujo o el manguito.
- Apriete el collarín de conexión con la mano.
- Conecte el cable del sensor.
- Compruebe si hay fugas; sustituya las juntas tóricas si se aprecian fugas del producto.

### Cámaras de flujo para microvolúmenes:

No tuerza el sensor al insertarlo en una cámara de flujo para microvolúmenes. Esta rotación puede torcer el anillo de sujeción de membrana y, por lo tanto, alterar la posición de la membrana. Esto puede modificar las condiciones de medición de la membrana y afectar a la precisión de la medición.

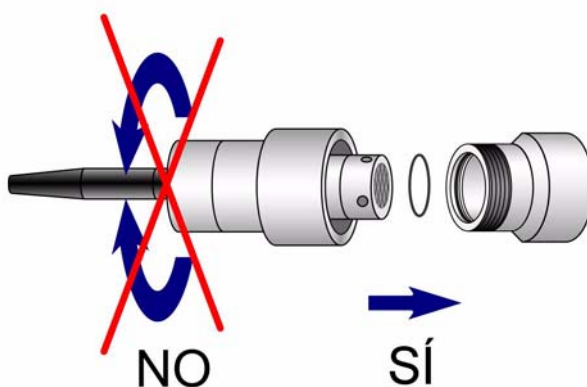


Fig. 2-1: Inserción del sensor

#### Nota:

*Compruebe que hay una junta tórica pequeña en la parte inferior de las cámaras de flujo al quitar e instalar el sensor, ya que puede quedarse pegada al cabezal del sensor y caerse.*

## 2.4 Desinstalación del sensor

- Cierre el flujo de la muestra y vacíe el circuito de la muestra líquida o gaseosa.
- Quite el cable del sensor que está conectado al extremo del sensor.
- Sujete el cuerpo del sensor con una mano para evitar que se gire. Desenrosque el collarín con la otra mano.
- Saque el sensor del manguito o la cámara de flujo.
- Compruebe que las dos juntas tóricas están colocadas dentro de las cámaras de flujo.
- Instale el casquillo de almacenamiento del sensor y la base del sensor (para proteger la conexión).

### 3 Montaje de accesorios

**Nota:**

Compruebe la lista de piezas de repuesto incluida al final de este manual donde encontrará información para pedidos.

#### 3.1 Sensor de presión externo

El sistema se puede equipar con un sensor de presión externo. Este sensor permite medir una fracción de gas en condiciones de presión variables durante la medición de la fase gaseosa.



Hay disponibles dos modelos, según la aplicación:

- Sensor de presión 28117, 0 - 5 bares absolutos
- Sensor de presión 28117C, 0 - 1 bares absolutos

**PRECAUCIÓN:**

NO exceda el intervalo de presión del sensor. De lo contrario, se deformaría permanentemente la membrana del sensor y, por consiguiente, se proporcionarían valores de presión incorrectos en el futuro.

El sensor externo está conectado al equipo de medición Orbisphere con un cable de 1 metro y un conector de 4 patillas (se puede usar un cable de extensión opcional, pero la longitud total no debe ser superior a 50 m).

El sensor de presión externo se puede instalar en la cámara de flujo de múltiples parámetros 32002.xxx. Se sujeta con un collarín de rosca de color azul. La estanqueidad se asegura con una junta tórica en la base del sensor.

#### 3.2 Manguito de acero inoxidable soldado

El manguito de sensor soldado 29501 se puede usar para instalar un sensor en un tubo de acero inoxidable (mín. Ø 50 mm o 2"). Al soldar el manguito al tubo, compruebe que el retranqueo entre el diámetro interior del tubo y la punta del sensor no es superior a 4 mm (consulte el diagrama).

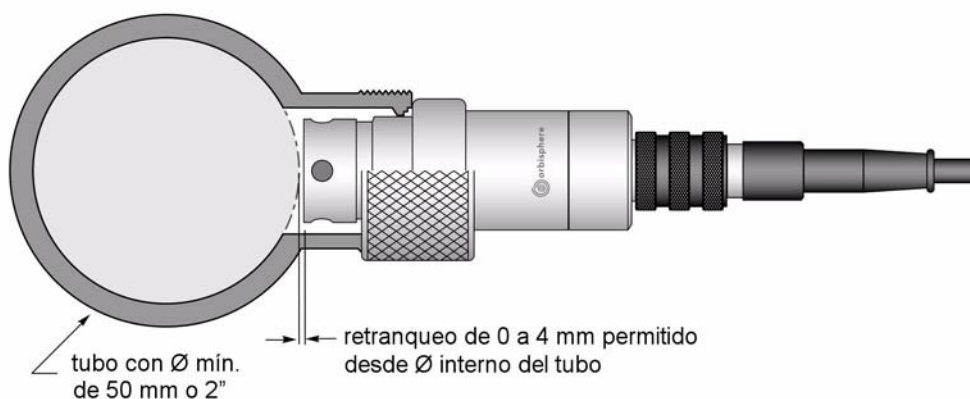


Fig. 3-1: Manguito de sensor soldado

**Nota:**

Asegúrese de quitar las dos juntas tóricas del manguito antes de proceder a su soldado. Deje el casquillo de acero inoxidable del sensor enroscado durante el soldado para evitar que se deforme la rosca.

**Recomendación:**

Para facilitar la desinstalación e instalación del sensor, recomendamos instalar el manguito en una ubicación donde se pueda vaciar el líquido rápida y fácilmente. Si se crea un tubo de un metro (mostrado abajo) con válvulas de cierre en ambos extremos, se deberá vaciar simplemente un pequeño volumen de líquido para que se pueda quitar el sensor. Además, se puede realizar una instalación precisa del sensor y manguito en el taller y colocar este conjunto en la línea de producción con un tiempo mínimo de inactividad.

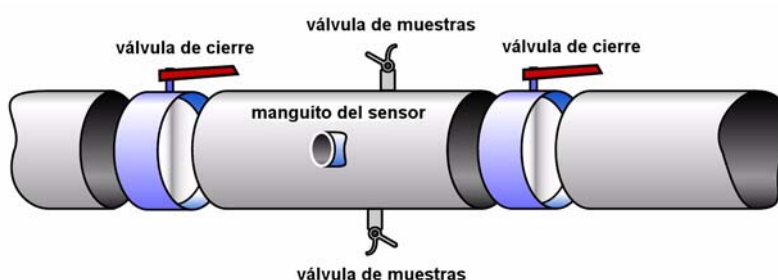


Fig. 3-2: Instalación en línea

### 3.3 Válvula de inserción y extracción ProAcc™

La válvula de inserción y extracción de Orbisphere 32003 permite desinstalar e instalar el sensor sin tener que vaciar el fluido en la línea. Soporta una presión de hasta 20 bares, con el sensor colocado o sin colocar. Este dispositivo se sujeta a la unidad de acceso en línea Tuchenhagen Varivent® con una abrazadera de acero inoxidable.

Para insertar el sensor, se alinea con la válvula y se aprieta el collarín de sujeción hasta el tope. Para quitarlo, se desenrosca el collarín y se saca el sensor.



#### Unidad de acceso en línea Tuchenhagen Varivent®

Es necesario adquirir una unidad de acceso en línea Tuchenhagen Varivent® o un accesorio equivalente con un diámetro de brida de 68 mm al fabricante de accesorios para usar la válvula 32003 ProAcc.

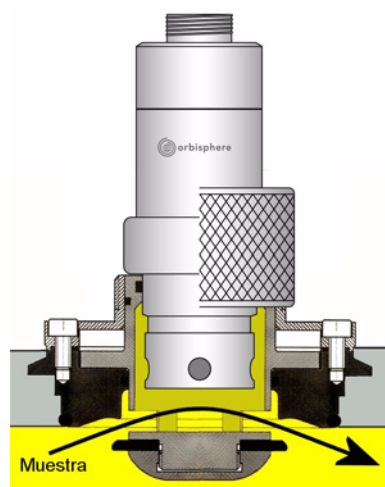
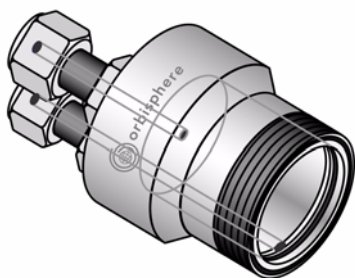


Fig. 3-3: Válvula de inserción y extracción ProAcc™

### 3.4 Cámaras de flujo Orbisphere

Las cámaras de flujo Orbisphere 32001. xxx se utilizan para extraer muestras de líquido o gas del sensor. Están disponibles en varios materiales, según la aplicación.

Se conectan al tubo de acero inoxidable de 6 mm o 1/4" por medio de dos accesorios Swagelok™. Si es necesario, se pueden sustituir con tubos de cobre o plástico de baja permeabilidad. Normalmente, un tubo de acero inoxidable será suficiente para sujetar el conjunto, pero para una instalación más estable se puede usar un perno en U grande para montar la cámara de flujo en un soporte.



Dimensiones del conjunto de sensor y cámara de flujo:

- Ancho: 50 mm
  - Alto: 210 mm
- (más 100 mm de longitud de conexión)

Tabla 3-1: Orientación de la cámara de flujo

Muestra	Orientación de la cámara de flujo	
Gas o líquido	Verticalmente, con conexiones abajo y sensor arriba - La conexión central es la entrada - La conexión exterior es la salida	
Gas, ocasionalmente líquido o vapor	Horizontalmente para permitir el vaciado - La conexión central (entrada) debe estar arriba - La conexión exterior (salida) debe estar abajo	

El diagrama de conexión de abajo corresponde a una instalación recomendada que permite realizar mediciones y calibraciones sin tener que desconectar una línea manualmente. "A" y "B" representan válvulas tridireccionales.

Para las mediciones, las entradas y salidas de gas de calibración están cerradas. Durante la calibración, se invierte el flujo para provocar la salida de la muestra restante. El gas de calibración entra en el puerto de "salida de muestra" y sale por el puerto de "entrada de muestra", como se muestra en la figura.

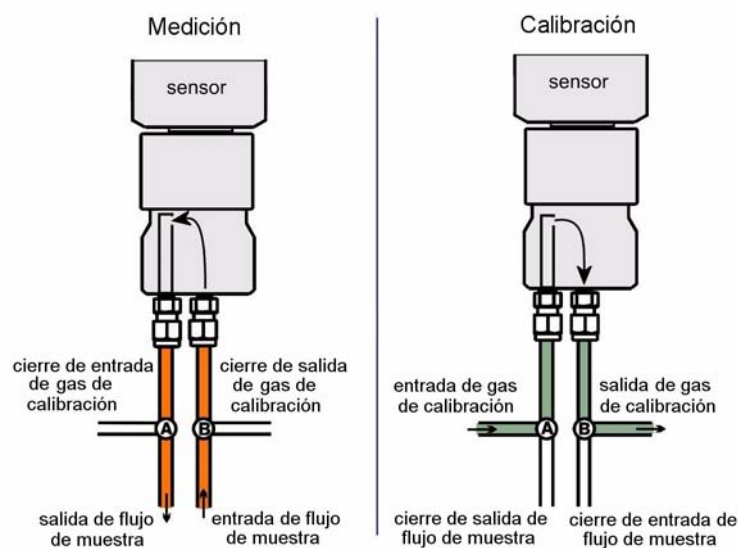


Fig. 3-4: Conexiones de la cámara de flujo

### 3.5 Cámara de flujo de múltiples parámetros

**Nota:**

*Sólo adecuada para gases.*

La cámara de flujo de múltiples parámetros Orbisphere 32002.xxx puede disponer de uno o dos sensores y un sensor de presión de muestras. Si sólo se usa un sensor de gas, el manguito sin utilizar se conecta a las conexiones de acero inoxidable proporcionadas (modelo 28123). La cámara de flujo se conecta al tubo de acero inoxidable de 6 mm o ¼" por medio de dos accesorios Swagelok™. Si es necesario, se puede sustituir con tubos de cobre o plástico de muy baja permeabilidad.

La cámara de flujo se debe montar de modo que el puerto de salida de la muestra se encuentre en un punto más bajo para permitir que salga la condensación junto con el gas saliente. Conecte la cámara de flujo a un soporte vertical con los tornillos proporcionados. El sensor de presión debe estar colocado en la parte superior.

**Nota:**

*Se puede utilizar un separador fabricado por el usuario (grosor de ~15 mm) entre la cámara de flujo y el soporte con el fin de facilitar el acceso para quitar el sensor.*

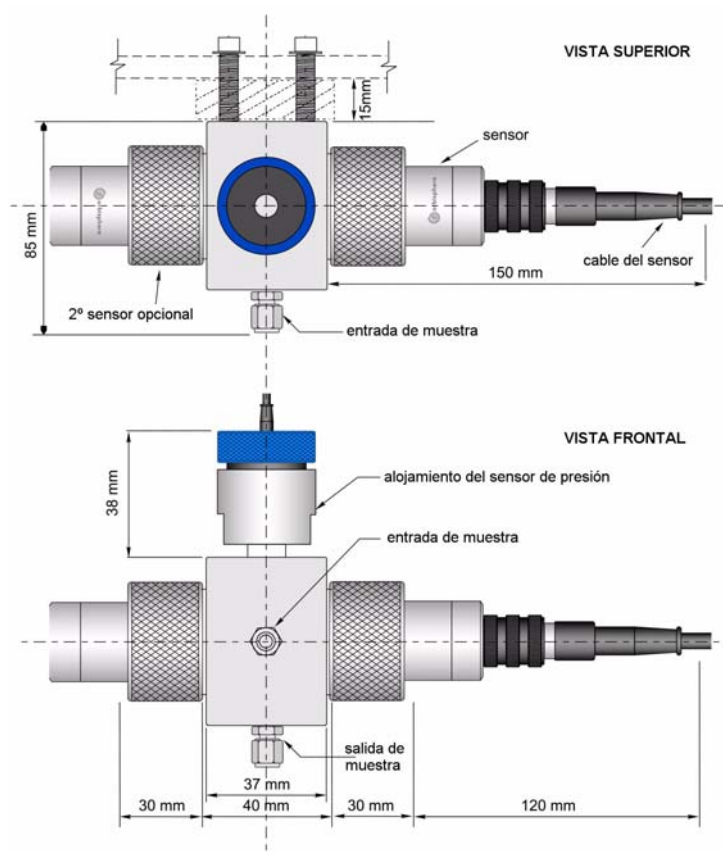


Fig. 3-5: Cámara de flujo de múltiples parámetros 32002.xxx

Ilustración con:

- Sensor de gas (derecha)
- Sensor de presión (centro)
- Segundo sensor opcional (izquierda)





## 4 Mantenimiento

### 4.1 Desmontaje y montaje

#### 4.1.1 Desmontaje del sensor (desinstalación de la membrana)

Es importante instalar el sensor electroquímico de modo que esté colocado sobre su base. Esta base ofrece una excelente protección para el delicado manguito del conector y, al mismo tiempo, proporciona un soporte de trabajo adecuado.



Quite el casquillo de almacenamiento de plástico.

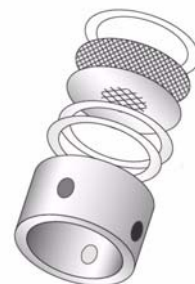
Desenrosque el casquillo de protección con el instrumento que se proporciona en el kit de mantenimiento.



Preste atención a los componentes que hay en el interior del casquillo de protección. Tenga en cuenta el orden de montaje de cada pieza (consulte las tablas de aplicación del casquillo de protección en "[Casquillos de protección y kits de piezas relacionadas](#)" en la página 41).

**Nota:**

*La ilustración de la derecha es solamente un ejemplo. Su configuración puede ser distinta.*



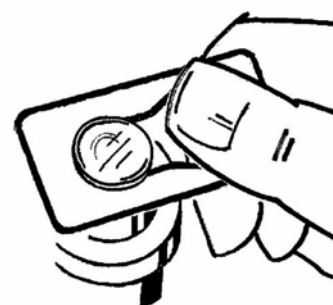
Retire hacia arriba el anillo de conexión con el instrumento proporcionado en el kit de mantenimiento.

Quite la membrana y la máscara (si procede).

Vacíe el electrolito en un fregadero y enjuague la cavidad del sensor con agua del grifo.

**PRECAUCIÓN:**

*Evite que los ojos o la piel entren en contacto con el electrolito, ya que puede ligeramente corrosivo.*

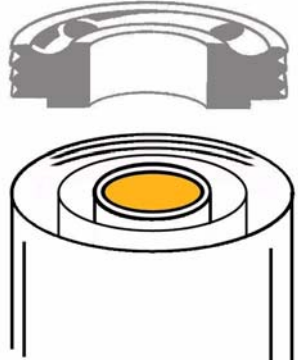
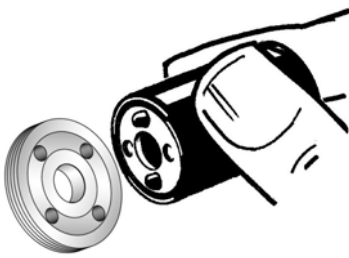
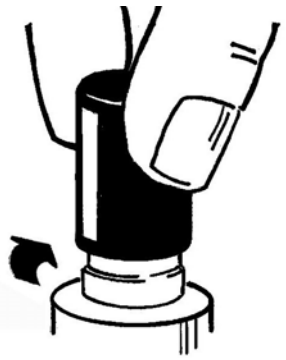


	<p>Inserte las puntas del instrumento de desinstalación del soporte de membrana en los orificios del soporte de membrana y desenrosque el soporte de membrana.</p>	
<p><b>Nota:</b> El soporte de membrana está mecanizado de forma individual y unido al sensor. Para un funcionamiento correcto del sensor, es <b>ESENCIAL</b> conservar el sensor con el soporte de membrana correspondiente. En caso de que deba sustituir el soporte de membrana, póngase en contacto con el representante de Hach Ultra.</p>		

**Nota:**

Antes de volver a montar el sensor, consulte la sección de mantenimiento del sensor para obtener instrucciones sobre la limpieza del ánodo y el cátodo.

#### 4.1.2 Montaje del sensor (instalación de la membrana)

<p>Instale el soporte de membrana con la ranura hacia arriba.</p> <p><b>Nota:</b> El soporte de membrana está mecanizado de forma individual y unido al sensor. Por lo tanto, asegúrese de utilizar el soporte de membrana correcto en el sensor adecuado.</p>	<p>Esta parte hacia arriba</p> 	
	<p>Inserte las puntas del instrumento de desinstalación del soporte de membrana en los orificios del soporte de membrana.</p> <p>Apriete bien el soporte de membrana con los dedos.</p>	
<p><b>PRECAUCIÓN:</b> Si lo aprieta en exceso, se dañarán los electrodos del sensor.</p>		

La superficie de montaje de la membrana debe estar limpia y deber ser uniforme.

Sustituya la junta tórica de la membrana que hay en el cabezal del sensor por una nueva.

**Nota:**

*La junta tórica de Nitril 29039.4 se puede reutilizar si todavía está en buen estado. Las juntas tóricas de la membrana se incluyen en el kit del casquillo de protección.*



Para obtener información sobre la selección del electrolito correcto, consulte la tabla de ["Piezas del sensor electroquímico" en la página 39.](#)

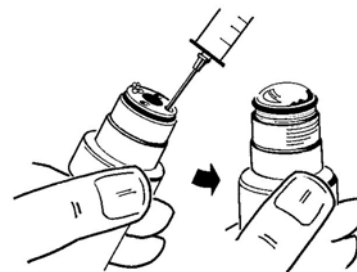
Use la jeringuilla o la boquilla de frasco incluida en el kit de mantenimiento para introducir el electrolito en la cavidad del sensor.

**Nota:**

*Tenga cuidado de no tocar los electrodos con la aguja; un rasguño en la superficie podría provocar una pérdida de las prestaciones.*

Incline ligeramente el sensor e inyecte la solución por el orificio inferior, de modo que las burbujas salgan por el orificio superior. Golpee suavemente el lateral del sensor para mover las burbujas formadas.

Coloque el sensor de nuevo en posición vertical. La última gota del electrolito debe formar una cúpula en la parte superior de la punta del sensor.



Tome del kit de mantenimiento el instrumento de montaje de membrana de dos piezas.

Instale el manguito sobre el cabezal del sensor (extremo con el hombro hacia abajo).

**Nota:**

*Una vez instalado, la membrana no se podrá reutilizar. No toque la membrana con los dedos descubiertos; podría verse afectada su sensibilidad.*



Saque algunas membranas de la caja de embalaje.

Use las pinzas incluidas en el kit para tomar una de las membranas. Colóquela con cuidado sobre la punta del sensor.

Asegúrese de colocarla de forma centrada y de que no se forman burbujas.

Si se emplea una máscara de sensor, colóquela directamente encima de la membrana.

Para escoger la membrana correcta, consulte las tablas de "[Especificaciones de la membrana del sensor](#)" en la [página 35](#).



**Nota:**

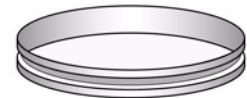
*No confunda la membrana con el papel de protección:*

- La membrana es transparente (translúcida).
- El papel de protección es opaco.

El diámetro de la membrana es mayor que el del cabezal del sensor. Esto es normal, ya que la membrana se plegará sobre la punta del sensor.

El anillo de sujeción de membrana se proporciona en dos diámetros internos ligeramente distintos, según el grosor total de la membrana.

Para instalar correctamente la membrana, asegúrese de usar el anillo de sujeción de membrana que sea correcto para la aplicación específica.



anillo de sujeción 29228:  
grosor de membrana < 50  $\mu$



anillo de sujeción 29229:  
grosor total de membrana(s)  $\geq$  50  $\mu$

Coloque el anillo de sujeción de membrana sobre la punta del instrumento de instalación.

**PRECAUCIÓN:**

*Para evitar que la membrana resulte dañada, asegúrese de que la punta del instrumento esté totalmente limpia, así como de que su superficie sea uniforme.*



Inserte el instrumento de instalación dentro del manguito guía.



Haga presión firmemente sobre el instrumento de instalación hacia abajo. De este modo, el anillo de montaje se fijará al cabezal del sensor y la membrana se plegará sobre la punta del sensor.

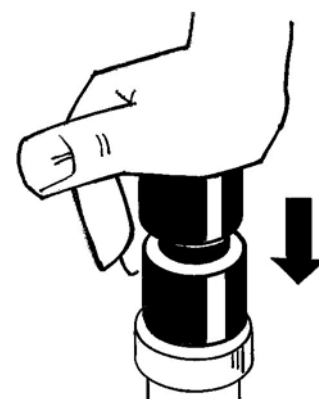
Retire el instrumento de instalación y el manguito guía.

Compruebe visualmente que el anillo está colocado correctamente e intente empujarlo hacia abajo con los dedos.

Compruebe que la membrana está colocada de forma tensa, sin arrugas ni burbujas.

Enjuague el sensor con agua del grifo y séquelo con un paño limpio.

Compruebe si hay pérdida del electrolito.



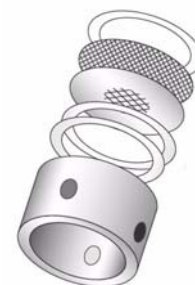
Prepare el casquillo de protección para instalarlo:

Sustituya todas las piezas internas del casquillo de protección por unas nuevas (excepto la rejilla) y colóquelas en el mismo orden en que las quitó.

Las arandelas de Tefzel, debajo del casquillo, se deben lubricar ligeramente con grasa de silicona.

**Nota:**

*La ilustración de la derecha es solamente un ejemplo. Su configuración puede ser distinta.*

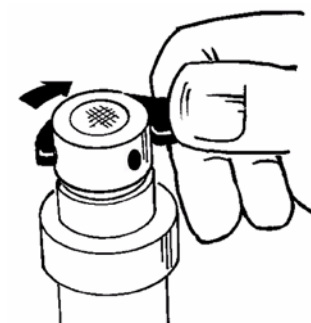


Apriete bien el casquillo de protección con los dedos.

Luego, complete el proceso con el instrumento proporcionado en el kit de mantenimiento. Insértelo en cada uno de los cuatro orificios y apriete el casquillo lo máximo posible. Apriete sobre cada orificio sólo una vez.

**Nota:**

*La rejilla en el interior del casquillo de protección debe poder moverse libremente mientras se aprieta el casquillo. Por lo tanto, además de para evitar daños a la membrana, no toque la rejilla mientras los aprieta.*



Almacene siempre el sensor con el casquillo de almacenamiento y la base instalados.

Eche algunas gotas de agua limpia en el casquillo de almacenamiento para evitar que se seque la celda del sensor.



**Nota:**

*Los sensores que se han desinstalado o sometido a mantenimiento deben calibrarse siempre. Deje que el sensor se estabilice durante 30 minutos antes de proceder a su calibración.*

## 4.2 Centro de limpieza y regeneración de sensor electroquímico

Orbisphere 32301 es un instrumento de limpieza y regeneración muy eficaz para los sensores electroquímicos Orbisphere. Este instrumento invierte el proceso electroquímico que tiene lugar en la celda del sensor durante el funcionamiento normal. Elimina la oxidación y regenera al mismo tiempo la superficie de los electrodos. Además, el centro de regeneración ofrece un verificador de continuidad para comprobar las características electrónicas del sensor.

Se recomienda el uso de este instrumento, ya que la regeneración de los electrodos permite que la vida útil del sensor se mucho mayor.

El manual del operador correspondiente contiene información detallada sobre cómo usar el centro de limpieza y regeneración Orbisphere 32301.



Fig. 4-1: Centro de limpieza y regeneración, modelo 32301

### **Nota:**

*Es obligatorio usar el centro de limpieza y regeneración de sensores 32301 para realizar el mantenimiento de los sensores de H<sub>2</sub> electroquímicos. Este proceso se denomina descloruración y rechloruración de los electrodos. Consulte "Limpieza de la celda del sensor de hidrógeno" en la página 29.*

### 4.3 Limpieza química: celda del sensor de oxígeno y ozono

(No aplicable a los sensores de H<sub>2</sub>). En la descripción siguiente se supone que el sensor se ha desinstalado. Para obtener información sobre los procedimientos de montaje y desmontaje, consulte "[Desmontaje y montaje](#)" en la [página 19](#).

#### Condiciones

El desgaste de la membrana y las reacciones químicas dentro del sensor requieren que se realice un mantenimiento del sensor de forma periódica para restablecer su sensibilidad original. El mantenimiento incluye la limpieza de los electrodos y la sustitución de la membrana. Un signo claro de que el sensor necesita mantenimiento es si las mediciones son mucho menos estables de los habitual y si la situación no mejora con una calibración.

#### Descripción del método (consulte el siguiente procedimiento paso a paso)

- Limpieza electroquímica con 32301 (si está disponible)

... cuando no hay resultados o los resultados son insuficientes:

- Limpieza química del ánodo y el cátodo
- Pulido del electrodo central
- Enjuague final

#### Nota:

*Para eliminar los residuos de plata que no se pueden quitar con amoníaco, a veces es necesario repetir la limpieza química con ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>, no más de un 70% por peso).*

#### 4.3.1 Limpieza del soporte de membrana

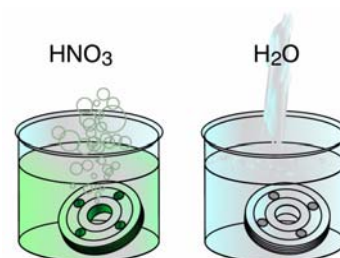
Vacíe y enjuague el depósito de electrolitos con agua del grifo.

Enjuague el soporte de membrana bajo el agua y séquelo.

Compruebe si hay residuos en las superficies.

Para quitar los residuos, se puede colocar el soporte en un envase con ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>, no más de un 70% por peso) hasta que recupere su apariencia original (normalmente en 30 segundos).

Enjuáguelo un minuto bajo agua del grifo y compruebe de nuevo si la superficie está limpia.



#### PRECAUCIÓN:

*¡El ácido nítrico es peligroso! Consulte la información de seguridad proporcionada por el distribuidor de sustancias químicas.*

### 4.3.2 Limpieza de los electrodos con amoniaco

Llene el depósito de electrolitos del sensor con una solución de 25% por peso de hidróxido amónico ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) en agua y déjelo durante 10 minutos.

Enjuáguelo con agua del grifo durante al menos un minuto.

Examine el cabezal del sensor. El contraelectrodo debe ser de color plata-blanco.

Si el contraelectrodo sigue teniendo depósitos, repita el procedimiento.



#### PRECAUCIÓN:

*¡El amoniaco es peligroso! Consulte la información de seguridad proporcionada por el distribuidor de sustancias químicas.*

### 4.3.3 Limpieza del ánodo y el cátodo con ácido nítrico

Compruebe que no hay depósitos de plata en las paredes del electrodo de anillo de protección central, ya que tales depósitos pueden entrar en contacto con el contraelectrodo.

Para eliminar cualquier residuo de plata del interior de la celda del sensor, a veces es necesario repetir la limpieza química con ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ , no más de un 70% por peso).

Además, la limpieza electroquímica con 32301 no quita los depósitos de las piezas de plástico de la celda, así que puede ser necesaria una limpieza con ácido nítrico.



#### Nota:

*No se recomienda este procedimiento para el mantenimiento normal y no se debe usar con una frecuencia superior a dos veces al año, ya que el ácido degrada el metal del contraelectrodo y, por tanto, se reduce la vida útil del sensor.*

Coloque ácido nítrico concentrado en el depósito de electrolitos del sensor y añada una gota sobre el electrodo central.

Déjelo durante no más de 3 segundos.

Vacíe rápidamente el ácido y enjuague abundantemente con agua del grifo durante un minuto.



#### PRECAUCIÓN:

*¡El ácido nítrico es peligroso! Consulte la información de seguridad proporcionada por el distribuidor de sustancias químicas.*



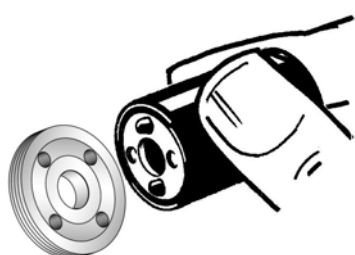
### 4.3.4 Pulido de la superficie del sensor

Una vez que se ha limpiado el sensor, se debe pulir la superficie del electrodo central junto con el soporte de membrana.

**Nota:**

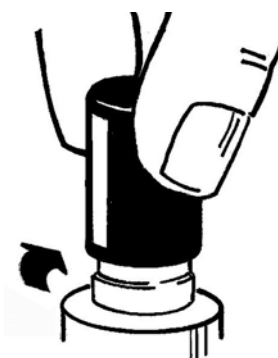
*Instale el soporte de membrana con la ranura hacia arriba. El soporte de membrana está mecanizado de forma individual y unido al sensor. Por lo tanto, asegúrese de utilizar el soporte de membrana correcto en el sensor adecuado.*

Esta parte hacia arriba



Inserte las puntas del instrumento de desinstalación del soporte de membrana en los orificios del soporte de membrana.

Apriete bien el soporte de membrana con los dedos.



**PRECAUCIÓN:**

*Si lo aprieta en exceso, se dañarán los electrodos del sensor.*

Coloque el plato con el paño de pulido sobre una superficie plana.

Espolvoree un poco de polvo de pulido sobre el paño.

Mezcle con unas gotas de agua para obtener un líquido lechoso de color gris.

Asegúrese de emplear el polvo de pulido que sea correcto para la aplicación específica. Consulte las tablas de piezas de repuesto de ["Piezas de repuesto" en la página 39](#).

**Nota:**

*Use un paño de pulido por modelo de sensor para evitar una posible contaminación a través de la transferencia de partículas de metal.*



Sujete el sensor verticalmente y aplique un movimiento circular para pulir la superficie del sensor durante al menos 30 segundos hasta que los electrodos estén limpios y brillantes.

Es posible que este paso se deba repetir varias veces.

Asegúrese de evitar el contacto de la piel con el paño de pulido; se debe mantener sin polvo ni grasa.



Retire el soporte de membrana con ayuda del instrumento de instalación.

Enjuague el soporte y la cavidad del sensor con un chorro de agua limpia con mucha presión.

Use agua destilada si la calidad del agua es dudosa.



Examine minuciosamente que la pequeña ranura entre el electrodo central y el electrodo de anillo de protección está totalmente limpia y que no contiene residuos de pulido.

Limpie únicamente con un pulverizador de agua con mucha presión. Se puede usar el borde de una hoja de papel para quitar los residuos adheridos.



#### 4.3.5 El sensor de O<sub>3</sub> Sólo: limpieza final del electrodo central

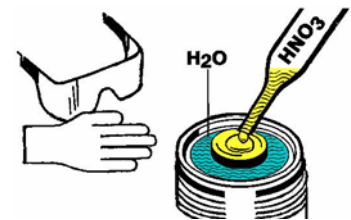
Una vez limpiado y pulido correctamente el sensor de O<sub>3</sub>, se debe aplicar un tratamiento de ácido nítrico como se indica a continuación:

Coloque el sensor en posición vertical sobre la base.

Llene el depósito de electrolitos con unas gotas de agua, lo suficiente para cubrir el electrodo exterior. El electrodo central debe mantenerse seco.

Ponga una gota de ácido nítrico sobre el electrodo central de modo que se cubra sólo el electrodo y el anillo de protección. No derrame ácido sobre el agua.

Espere al menos un minuto y limpie bien el casquillo bajo el agua.



#### **PRECAUCIÓN:**

*¡El ácido nítrico es peligroso! Consulte la información de seguridad proporcionada por el distribuidor de sustancias químicas.*

## 4.4 Limpieza de la celda del sensor de hidrógeno

### Condiciones

El principio de funcionamiento del analizador de hidrógeno es el siguiente: las moléculas de hidrógeno que pasan a través de la membrana generan una corriente eléctrica en la superficie del ánodo de platino. Para que se produzca esto, es esencial llevar a cabo una limpieza exhaustiva de la superficie metálica. Si la superficie de platino está cubierta de una película, grasa u otra impureza, la reacción se obstaculizará e incluso se detendrá.

Además, la reacción química que se produce en el cátodo de plata clorurado provoca una pérdida de prestaciones tras un determinado tiempo de funcionamiento.

Por tanto, se debe realizar un mantenimiento del sensor para restablecer las prestaciones originales.

### Método

El procedimiento de limpieza del sensor electroquímico de H<sub>2</sub> requiere el uso del centro de limpieza y regeneración de sensores Orbisphere 32301. Este procedimiento se explica en detalle en el manual del operador de 32301.

A modo resumido, la limpieza del sensor electroquímico de H<sub>2</sub> consta de la siguiente secuencia de pasos:

- Descloruración del cátodo: Este proceso elimina la película de cloruro de la superficie del cátodo de plata (realizada con Orbisphere 32301).
- Recloruración del cátodo: Se forma una capa de cloruro de plata sobre la superficie del cátodo (realizada con Orbisphere 32301).
- Activación del ánodo de platino: La superficie del ánodo central se pule y se trata con ácido nítrico.



## 5 Solución de problemas

### 5.1 Sensor de oxígeno electroquímico

Tabla 5-1: Solución de problemas: sensor de oxígeno

Problema	Causa probable	Posible solución
El sensor no calibra, ni siquiera después de un mantenimiento minucioso.	Las calibraciones repetidas van más allá de los "límites esperados" del instrumento.	Sólo MOCA 3600: Seleccione la membrana en el menú "Options/Membrane". A continuación, calibre el sensor.
	El sensor de presión barométrica interno del instrumento debe calibrarse.	Calibrelo con el menú "Barom. Pressure". Compruebe y compare el resultado con un barómetro aprobado. ¡No debe corregirse para el nivel de mar!
	Interfaz de membrana húmeda.	Limpie y seque con un paño y repita la calibración.
	Opción "H <sub>2</sub> S insensitivity" habilitada.	Deshabilite el menú "Options/Gas" en el instrumento de medición.
Se muestran niveles de O <sub>2</sub> "0000".	Selección de escala de lectura errónea "XXXX" para la unidad de visualización.	Cambie la escala de lectura. Para ello, seleccione "X.XXX, XX.XX or XXX.X" en el menú "Options/Display Units".
Las prestaciones esperadas del sensor son menores en concentraciones con disoluciones de O <sub>2</sub> relativamente elevadas.	Las concentraciones altas de O <sub>2</sub> generan depósitos más rápidamente.	Instale una membrana menos permeable. Apague el analizador cuando el sensor no tenga una concentración de O <sub>2</sub> baja.
Lecturas inesperadas o imprecisas de disoluciones de O <sub>2</sub> .	Fuga de aire en la línea de muestras del producto.	Ajuste la velocidad del flujo a 100 ml/min. Espere a que se estabilice y luego duplique esta velocidad. El valor estable de la lectura de la disolución de O <sub>2</sub> debe ser el mismo que antes. Una variación en la velocidad del flujo es un claro signo de una fuga de aire en la línea.
	Corriente residual alta.	Coloque el sensor en una muestra sin aire; espere a que la lectura sea baja: Compruebe la concentración con un límite de medición bajo (consulte las tablas de <a href="#">"Especificaciones de la membrana del sensor" en la página 35</a> ). Si la concentración es significativamente superior al límite bajo, intente solucionarlo con el mantenimiento del sensor.

## 5.2 Sensor de ozono electroquímico

Cuando el sensor de O<sub>3</sub> se ha calibrado adecuadamente con el instrumento de medición Orbisphere, el sensor tiene que estabilizarse durante un máximo de 24 horas si se usa con concentraciones de O<sub>3</sub> muy bajas.

Tabla 5-2: Solución de problemas: sensor de ozono

Problema	Causa probable	Posible solución
El sensor no calibra, ni siquiera después de un mantenimiento minucioso.	Las calibraciones repetidas van más allá de los "límites esperados" del instrumento.	Sólo MOCA 3600: Seleccione la membrana en el menú "Options/Membrane". A continuación, calibre el sensor. Sensor de O <sub>3</sub> limpiado con HNO <sub>3</sub>
	El sensor de presión barométrica interno del instrumento debe calibrarse.	Calíbrelo con el menú "Barom.Presure". Compruebe y compare el resultado con un barómetro aprobado. ¡No debe corregirse para el nivel de mar!
	Interfaz de membrana húmeda.	Limpie y seque con un paño y repita la calibración.
Se muestran niveles de O <sub>3</sub> "0000"	Selección de escala de lectura errónea "XXXX" para la unidad de visualización.	Cambie la escala de lectura. Para ello, seleccione "X.XXX, XX.XX or XXX.X" en el menú "Options/Display Units".
Lectura inesperada o incorrecta de la disolución de O <sub>3</sub> .	Corriente residual alta.	Si la concentración es significativamente superior al límite bajo, intente solucionarlo con el mantenimiento del sensor.
	Velocidad del flujo insuficiente.	Regule el flujo equivalente a los niveles especificados de la membrana.
	La longitud de la línea de muestras permite que O <sub>3</sub> disponga de tiempo para reaccionar.	Reduzca la longitud del tubo de muestras.
	No coinciden las muestras de etiquetas.	Tome las muestras lo más cerca posible del sensor.

## 5.3 Sensor de hidrógeno electroquímico

Tabla 5-3: Solución de problemas: sensor de hidrógeno

Problema	Causa probable	Posible solución
El sensor no calibra, ni siquiera después de un mantenimiento minucioso.	Las calibraciones repetidas van más allá de los "límites esperados" del instrumento.	Sólo MOCA 3600: Seleccione la membrana en el menú "Options/Membrane". A continuación, calibre el sensor.
Se muestran niveles de O <sub>2</sub> "0000"	Selección de escala de lectura errónea "XXXX" para la unidad de visualización.	Cambie la escala de lectura. Para ello, seleccione "X.XXX, XX.XX or XXX.X" en el menú "Options/Display Units".
Las prestaciones esperadas del sensor son menores (en concentraciones relativamente altas de H <sub>2</sub> ).	Las concentraciones altas de H <sub>2</sub> requieren un mayor esfuerzo por parte del sensor electroquímico.	Apague el analizador cuando no lo necesite.
Lecturas inesperadas o incorrectas de H <sub>2</sub> .	Corriente residual alta.	Si la concentración es significativamente superior al límite bajo, intente solucionarlo con el mantenimiento del sensor.

## 6 Especificaciones técnicas

### 6.1 Diseño del sensor electroquímico Orbisphere

Tabla 6-1: Especificaciones: diseño del sensor

Gas	Presión máx. (bares)	Modelos de sensor	Comentarios
O <sub>2</sub>	20	31 11x.yz	Donde: <b>x</b> = características especiales del sensor (0 a 6; en función de la aplicación) <b>y</b> = material de la junta tórica de la membrana (0 = EDPM / 1 = Viton / 2 = Kalrez / 4 = Nitril) <b>z</b> = material del cabezal (1 = Acero inox. / 2 = Peek / 4 = Hastelloy / 5 = Titanio / 7 = Monel)
	50	31 12x.yz	
	100	31 13x.yz	
	200	31 14x.yz	
O <sub>3</sub>	20	31 31x.yz	Sufijos (si se usan) : <b>A</b> indica un sensor con una respuesta rápida a cambios de temperatura <b>E</b> indica un sensor certificado como EEx (Ex-Proof) <b>s</b> indica un sensor inteligente, usado con un multianalizador
	100	31 33x.yz	
H <sub>2</sub>	50	31 21x.yz	
	100	31 23x.yz	
	200	31 24x.yz	

- Todas las carcasas de los sensores electroquímicos Orbisphere tienen la certificación IP68 / NEMA4
- PEEK (polietereterketone) es un termoplástico altamente cristalino

### 6.2 Dimensiones del sensor electroquímico

El peso del sensor electroquímico es de 140 a 700 gramos, en función del material de fabricación.

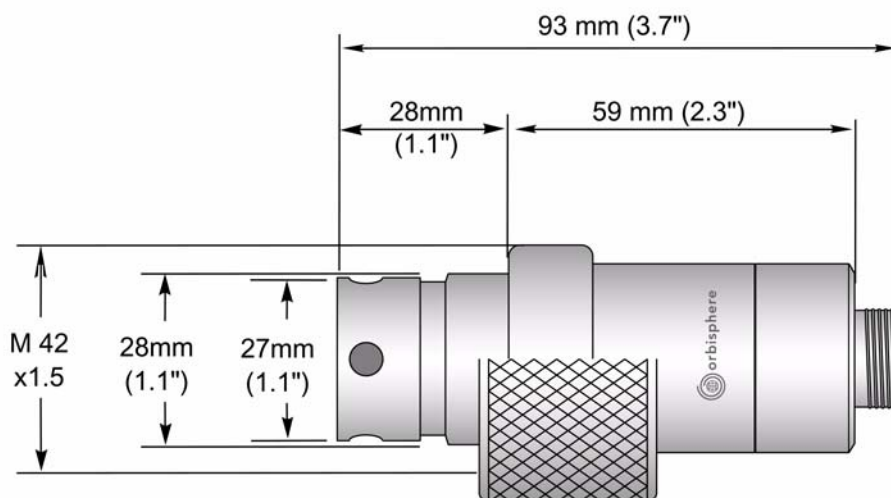


Fig. 6-1: Dimensiones del sensor

## 6.3 Sensores EC y piezas usadas en sistemas configurados Orbisphere

Tabla 6-2: Especificaciones: sistemas configurados Orbisphere

Sistema configurado	Sensor	Membrana	Casquillo de protección	Kit de casquillo de protección	Kit de mantenimiento
Analizador de paquete 3625	31 110.02	2956A	29111 (tal como se usa en sensores TC)	28002 Sólo arandelas Tefzel	32703
ProBrix 3624	31 110.02	2952A	29104.0	29054	32702
Pharmapack 29981	31 110A.02	2956A + una membrana Goretex® ref. 32918	Ninguna	No aplicable	32703 + 32918 (caja de 10 unidades)



## 6.4 Especificaciones de la membrana del sensor

### 6.4.1 Sensores de oxígeno (Tabla 1)

Tabla 6-3: Especificaciones de membrana: sensores de oxígeno (1)

Modelo de membrana	2956A	2958A	29552A	2952A
Aplicaciones recomendadas	Control de corrosión, agua sin aire	Bebidas, laboratorio	Tratamiento en línea de mosto, inyección de aire/O <sub>2</sub> , aguas de alcantarillado	Control de corrosión, bebidas en línea, agua sin aire
Material	PFA	Tefzel®	PTFE	Tefzel®
Grosor [µm]	25	12,5	50	25
Gas de calibración	Aire	Aire	Aire	Aire / O <sub>2</sub> puro
Intervalo de medición de disolución	0 ppb a 20 ppm	0 ppb a 40 ppm	0 ppb a 80 ppm	0 ppb a 80 ppm
Intervalo de medición gaseosa	0 Pa a 50 kPa	0 Pa a 100 kPa	0 Pa a 200 kPa	0 Pa a 200 kPa
Precisión	Lo que sea mayor de ±1% de lectura o ± 0,1 ppb <sup>1</sup> , o ± 1 ppb <sup>2</sup> , o ± 0,25 Pa	Lo que sea mayor de ±1% de lectura o ± 1 ppb, o ± 2 Pa	Lo que sea mayor de ±1% de lectura o ± 2 ppb, o ± 5 Pa	Lo que sea mayor de ±1% de lectura o ± 2 ppb, o ± 5 Pa
	<sup>1</sup> La precisión es ± 0,1 ppb para los instrumentos 410, 510, 362x, 360x y 3655 <sup>2</sup> La precisión es ± 1 ppb para los instrumentos 366x y 3650			
Límite integrado de dosis de radiación [rads]	2 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>8</sup>	N/A	10 <sup>8</sup>
Corriente prevista en aire @ 1 bar 25 °C [µA]	26,4	9,4	6,3	5,4
Corriente prevista en O <sub>2</sub> puro [µA]	132	47	31,4	27
Consumo de O <sub>2</sub> en agua saturada de O <sub>2</sub> a 25 °C [µg/hora]	40	14	9,4	8
Intervalo de compensación de temperatura	- 5 a 60 °C			
Intervalo de medición de temperatura	- 5 a 100 °C			
Tiempo de respuesta <sup>1</sup>	7,2 s	9,5 s	90 s	38 s
Tasa de flujo de líquido recomendada mín. <sup>2</sup> [mL/min]	180	120	50	50
Tasa de flujo lineal recomendada mín. <sup>2</sup> [cm/s]	200	100	30	30
Tasa de flujo gaseoso recomendada [L/min]	0,1 a 3			

## 6.4.2 Sensores de oxígeno (Tabla 2)

Tabla 6-4: Especificaciones de membrana: sensores de oxígeno (2)

Modelo de membrana	2935A	29521A	2995A
Aplicaciones recomendadas	Niveles saturados a supersaturados	Niveles saturados a supersaturados	Mosto caliente en línea (hasta 70 °C)
Material	Halar®	Tefzel®	Tedlar®
Grosor [µm]	25	125	12,5
Gas de calibración	Aire / O <sub>2</sub> puro	Aire / O <sub>2</sub> puro	O <sub>2</sub> puro
Intervalo de medición de disolución	0 ppb a 400 ppm	0 ppb a 400 ppm	0 ppb a 2000 ppm
Intervalo de medición gaseosa	0 Pa a 1000 kPa	0 Pa a 1000 kPa	0 Pa a 5000 kPa
Precisión	Lo que sea mayor de ±1% de lectura o ± 10 ppb, o ± 20 Pa	Lo que sea mayor de ±1% de lectura o ± 10 ppb, o ± 20 Pa	Lo que sea mayor de ±1% de lectura o ± 50 ppb, o ± 100 Pa
Límite integrado de dosis de radiación [rads]	N/A	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>
Corriente prevista en aire @ 1 bar 25 °C [µA]	0,9	0,7	0,2
Corriente prevista en O <sub>2</sub> puro [µA]	4,7	3,8	0,9
Consumo de O <sub>2</sub> en agua saturada de O <sub>2</sub> a 25 °C [µg/hora]	1,4	1,3	0,3
Intervalo de compensación de temperatura	- 5 a 60 °C		
Intervalo de medición de temperatura	- 5 a 100 °C		
Tiempo de respuesta <sup>1</sup>	2,5 min	18 min	80 s
Tasa de flujo de líquido recomendada mín. <sup>2</sup> [mL/min]	25	25	5
Tasa de flujo lineal recomendada mín. <sup>2</sup> [cm/s]	20	60	5
Tasa de flujo gaseoso recomendada [L/min]	0,1 a 3		

### 6.4.3 Sensores de hidrógeno

Tabla 6-5: Especificaciones de membrana: sensores de hidrógeno

Modelo de membrana	2956A	2952A	2995A	29015A
Aplicaciones recomendadas	Medición de traza	Concentración baja	Concentración media	Concentración alta
Material	PFA	Tefzel®	Tedlar®	Saran
Grosor [ $\mu\text{m}$ ]	25	25	12,5	23
Gas de calibración	1% de H <sub>2</sub> puro	10% de H <sub>2</sub> puro	100% de H <sub>2</sub> puro	100% de H <sub>2</sub> puro
Intervalo de medición de disolución	0 ppb a 75 ppb	0 ppb a 300 ppb	0 ppb a 3200 ppb	0 ppb a 32 ppm
Intervalo de medición gaseosa	0 Pa a 5 kPa	0 Pa a 20 kPa	0 Pa a 200 kPa	0 kPa a 2000 kPa
Precisión	Lo que sea mayor de $\pm 1\%$ de lectura o $\pm 0,03$ ppb, o $\pm 1$ Pa	Lo que sea mayor de $\pm 1\%$ de lectura o $\pm 0,09$ ppb, o $\pm 6$ Pa	Lo que sea mayor de $\pm 1\%$ de lectura o $\pm 1$ ppb, o $\pm 50$ Pa	Lo que sea mayor de $\pm 1\%$ de lectura o $\pm 10$ ppb, o $\pm 1$ kPa
Límite integrado de dosis de radiación	$2 \times 10^4$	$10^8$	$10^8$	N/A
Corriente prevista en aire @ 1 bar 25 °C [ $\mu\text{A}$ ]	N/A			
Corriente prevista en gas puro [ $\mu\text{A}$ ]	150	50	5	0,5
Intervalo de compensación de temperatura	0 a 50 °C	0 a 50 °C	10 a 45 °C	10 a 45 °C
Intervalo de medición de temperatura	-5 a 100 °C			
Tiempo de respuesta <sup>1</sup>	2 s	5 s	6 s	50 s
Tasa de flujo de líquido recomendada mín. <sup>2</sup> [mL/min]	50 a 220	40 a 200	20 a 70	20 a 40
Tasa de flujo lineal recomendada mín. <sup>2</sup> [cm/s]	200	150	50	30
Tasa de flujo gaseoso recomendada [L/min]	0,005 a 3			

## 6.4.4 Sensores de ozono

Tabla 6-6: Especificaciones de membrana: sensores de ozono

Modelo de membrana	2956A	29552A
Aplicaciones recomendadas	Medición de traza	Concentración alta (> 1 mg/l)
Material	PFA	PTFE
Grosor [µm]	25	50
Gas de calibración	Distribución de gas o aire	
Intervalo de medición de disolución	0 ppb a 50 ppm	0 ppb a 200 ppm
Intervalo de medición gaseosa	0 Pa a 10 kPa	0 Pa a 40 kPa
Precisión	Lo que sea mayor de ±1% de lectura (± 5% para sensores calibrados en aire) o ± 5 ppb, o ±1 Pa	Lo que sea mayor de ±1% de lectura (± 5% para sensores calibrados en aire) o ± 20 ppb, o ± 4 Pa
Límite integrado de dosis de radiación	$2 \times 10^4$	N/A
Corriente prevista en aire @ 1 bar 25 °C [µA]	26,4	6,5
Corriente prevista en gas puro [µA]	105	31,4
Intervalo de compensación de temperatura	-5 a 45 °C	
Intervalo de medición de temperatura	-5 a 100 °C	
Tiempo de respuesta <sup>1</sup>	30 s	6 min
Tasa de flujo de líquido recomendada mín. <sup>2</sup> [mL/min]	350 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>
Tasa de flujo lineal recomendada mín. <sup>2</sup> [cm/s]	30	10
Tasa de flujo gaseoso recomendada [L/min]	0,01 a 3	

1. Tiempo de respuesta a 25 °C para un cambio de señal del 90%
2. Flujo de líquido a través de cámara de flujo Orbisphere 32001, con casquillo de protección y sin rejilla
3. Estas tasas de flujo tienen en cuenta la descomposición del ozono en el tubo entre la línea y la cámara de flujo (las tasas de flujo teóricas en ausencia de descomposición deben ser 10 veces inferiores)

## 7 Piezas de repuesto

### 7.1 Piezas del sensor electroquímico

Tabla 7-1: Piezas de repuesto del sensor

N.º de pieza	Descripción
28114	Instrumento de montaje de soporte de membrana
28129	Casquillo de almacenamiento Delrin (casquillo de almacenamiento de sensor)
28614	Instrumento de desinstalación de casquillo de protección y anillo de sujeción de membrana
29010	Electrolito para sensor de H <sub>2</sub> (50 ml)
29011	Solución de cloruración para sensor de H <sub>2</sub> (50 ml)
2959	Electrolito para sensor de oxígeno (50 ml)
2961	Electrolito para sensor de oxígeno no sensible a H <sub>2</sub> (50 ml)
2969	Electrolito para sensor de ozono (50 ml)
2978	Kit de pulido, incluidos 0,05 µm de polvo (2933) y paño; idóneo para sensores de O <sub>2</sub>
29781	Kit de pulido, incluidos 3 µm de polvo (29331) y paño; para sensores de O <sub>3</sub> y H <sub>2</sub>
32205	Soporte de sensor (base) para sensores 31xxx
32920	Instrumento de montaje de membrana, incluido manguito de centrado y pistón

### 7.2 Accesorios

Tabla 7-2: Accesorios del sensor

N.º de pieza	Descripción
28117	Sensor de presión, 0 - 5 bares absolutos
28117.C	Sensor de presión, 0 - 1 bares absolutos
29006.0	Juntas tóricas de EPDM para cámara de flujo/manguito de sensor 28x2 y 32x2 mm

### 7.3 Cámaras de flujo y dispositivos de instalación

Tabla 7-3: Cámaras de flujo y dispositivos de instalación

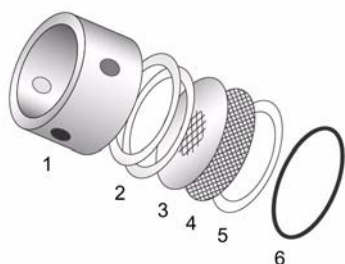
N.º de pieza	Descripción
29501.0	Manguito de sensor para soldado a tubo SS, con junta tórica de EPDM
29501.1	Manguito de sensor para soldado a tubo SS, con junta tórica de Viton
29508	Cámara de flujo de múltiples parámetros para dispositivo de venteo de espacio de cabeza
32001.010	Cámara de flujo de acero inoxidable (316) con accesorios de 6 mm. Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.
32001.011	Cámara de flujo de acero inoxidable (316) con accesorios de ¼". Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.

Tabla 7-3: Cámaras de flujo y dispositivos de instalación

N.º de pieza	Descripción
32001.030	Cámara de flujo de Delrin con accesorios de 6 mm. Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.
32001.031	Cámara de flujo de Delrin con accesorios de ¼". Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.
32001.0N1	Cámara de flujo de Inconel con accesorios de ¼". Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.
32001.141	Cámara de flujo de Hastelloy con accesorios de ¼". Se proporciona con juntas tóricas de Viton.
32001.151	Cámara de flujo de titanio con accesorios de ¼" (accesorios de 6 mm no disponibles en titanio). Se proporciona con juntas tóricas de Viton.
32001.181	Cámara de flujo de Kynar con accesorios de ¼". Se proporciona con juntas tóricas de Viton.
32001.191	Cámara de flujo de PTFE con accesorios de ¼". Se proporciona con juntas tóricas de Viton.
32001.030	Cámara de flujo, Delrin, accesorios de 6 mm, juntas tóricas de EPDM.
32001.031	Cámara de flujo, Delrin, accesorios de ¼", juntas tóricas de EPDM.
32002.010	Cámara de flujo de múltiples parámetros de acero inoxidable con accesorios de 6 mm. Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.
32002.011	Cámara de flujo de múltiples parámetros de acero inoxidable con accesorios de ¼". Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.
32003	Dispositivo de inserción de sensor ProAcc; para uso con adaptador Tuchenhagen
32006	Cámara de flujo de acero inoxidable (316) para uso con los modelos de sensores de presión 28117 y 28117.C
32007D	Cámara de flujo de Delrin para el registrador de polvo (3655), con un metro de tubo.
32007E.110	Cámara de flujo de acero inoxidable (316) con accesorios de 6 mm para uso con 3650Ex. Se proporciona con juntas tóricas de Viton.
32007E.111	Cámara de flujo de acero inoxidable (316) con accesorios de ¼" para uso con 3650Ex. Se proporciona con juntas tóricas de Viton.
32007F	Cámara de flujo de Delrin para el microregistrador (3650). Incluye una válvula de control, un tubo de entrada de 1 m, una válvula de flujo de un cuarto, un tubo metálico en U de salida (diámetro exterior de 6 mm). (sustituye a 32007B)
32007W.030	Cámara de flujo de Delrin con accesorios Swagelok de acero inoxidable de 6 mm para uso con líquidos con partículas suspendidas. Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.
32007W.031	Cámara de flujo de Delrin con accesorios Swagelok de acero inoxidable de ¼" para uso con líquidos con partículas suspendidas. Se proporciona con juntas tóricas de EPDM.
32009	Cámara de flujo de acrílico con accesorios Swagelok de 1/8" para mediciones de fases de líquidos de poco volumen con sensores 311XX.
32011	Cámara de flujo de acrílico con accesorios Swagelok de 1/8" para mediciones de fases de líquidos de poco volumen, con puerto para sensor de temperatura externo 32562.
32013	Cámara de flujo de PEEK, con trayectoria de flujo en espiral para demanda de flujo reducida, para uso con sensores TC para microregistrador 3654. Se proporciona con válvula de control, tubo de 1 m y válvula cónica.
32015.020	Cámara de flujo de PEEK con accesorios Swagelok de 6 mm, para uso con aplicaciones de H <sub>2</sub> 3654 resistentes a radiaciones. Con trayectoria de flujo en espiral para demanda de flujo reducida. Se proporciona con juntas tóricas de EPDM. No se proporciona tubo. Idónea para el uso con hasta 10 bares.
32015.021	Cámara de flujo de PEEK con accesorios Swagelok de ¼", para uso con aplicaciones de H <sub>2</sub> 3654 resistentes a radiaciones. Con trayectoria de flujo en espiral para demanda de flujo reducida. Se proporciona con juntas tóricas de EPDM. No se proporciona tubo. Idónea para el uso con hasta 10 bares.
32017	Cámara de flujo usada con 29981 Pharmapack. Se debe pedir de forma separada.

## 7.4 Casquillos de protección y kits de piezas relacionadas

### Casquillo de protección, típico



- 1) Casquillo de protección
- 2) Arandelas de Tefzel®
- 3) Rejilla
- 4) Malla de Dacron® (o Gore-Tex®)
- 5) Arandela de silicona (o Viton®)
- 6) Junta tórica (estanqueidad de membrana)

### Nota:

En función de la aplicación, hay disponibles juntas tóricas (estanqueidad de membrana) de EPDM, Viton®, Kalrez®, o Nitril®

Tabla 7-4: Casquillos de protección y kits de piezas relacionadas

Aplicación	Ref.	Casquillo de protección	Ref.	El kit incluye:
Líquidos y gases secos	29106.0	Casquillo de protección para uso con líquidos y gases secos. Se proporciona con 29046.0 y juntas tóricas de EPDM.	29046.0	28002 Arandela de Tefzel x 6 (2) 29060 Rejilla de acero inox. 0,2 mm 29049 Malla de Dacron x 10 (1) 28003 Arandelas de silicona x 3 (1) 29039.0 Junta tórica de EPDM x 5 (1)
	29106.1	Casquillo de protección para uso con líquidos y gases secos. Se proporciona con 29046.1 y juntas tóricas de Viton.	29046.1	28002 Arandela de Tefzel x 6 (2) 29060 Rejilla de acero inox. 0,2 mm 29049 Malla de Dacron x 10 (1) 28003 Arandelas de silicona x 3 (1) 29039.1 Junta tórica de Viton x 5 (1)
	29106.4	Casquillo de protección para uso con líquidos y gases secos. Se proporciona con 29046.4 y juntas tóricas de Nitril.	29046.4	28002 Arandela de Tefzel x 6 (2) 29060 Rejilla de acero inox. 0,2 mm 29049 Malla de Dacron x 10 (1) 28003 Arandelas de silicona x 3 (1) 29039.4 Junta tórica de Nitril x 5 (1)
Estándar	29104.0	Casquillo de protección sin rejilla. Se proporciona con 29054 y juntas tóricas de EPDM.	29054	28002 Arandela de Tefzel x 6 (2) 28003 Arandelas de silicona x 3 (1) 29039.0. Junta tórica de EPDM x 5 (1)
	29104.15	Casquillo de protección de titanio. Se proporciona con 29054.1 y juntas tóricas de Viton.	29054.1	28002 Arandela de Tefzel x 6 (2) 28508.1 Arandela de Viton x (1) 29039.1 Juntas tóricas de Viton x 5 (1)
	29104.25	Casquillo de protección de titanio. Se proporciona con 29054.2 y juntas tóricas de Kalrez.	29054.2	28002 Arandela de Tefzel x 6 28508.1 Arandela de Viton (1) 29039.2 Junta tórica de Kalrez x 1 (1)
Gases húmedos	29107.0	Casquillo de protección para uso con gases húmedos. Se proporciona con 29063 y juntas tóricas de EPDM.	29063	28002 Arandela de Tefzel x 6 (2) 29060 Rejilla de acero inox. 0,2 mm 28003 Arandela de silicona x 3 (1) 29031A Disco de Gore-Tex x3 (1) 29039.0 Junta tórica de EPDM x5 (1)

## 7.5 Kits de mantenimiento para sensores electroquímicos

El kit de mantenimiento que se proporciona con un nuevo sensor Orbisphere incluye suficientes consumibles para varios dispositivos de sensor. Haga un pedido de piezas de consumibles adicionales para tener completo el kit de mantenimiento de sensor. Póngase en contacto con el representante de Hach Ultra.

### 7.5.1 Kits para sensores de O<sub>2</sub>

Tabla 7-5: Kits para sensores de oxígeno

N.º de pieza	Descripción
2980A	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno para aplicaciones no sensibles a H <sub>2</sub> S. Incluye membranas 2956A, electrolito 2961 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32701	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2935A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32702	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2952A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32702A	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno usados con instrumentos 365x. Incluye membranas 2952A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29228, kit 29046 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32703	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2956A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32703A	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno usados con instrumentos 365x. Incluye membranas 2956A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29228, kit 29046 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32704	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2958A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32704A	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno usados con instrumentos 365x. Incluye membranas 2958A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29228, kit 29046 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32705	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 29521A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29231 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32706	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 29552A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor. (Sustituye a 32706L y 32706M.)
32706A	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno usados con instrumentos 365X. Incluye membranas 29552A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29229, kit 29046 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32707	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2995A, electrolito 2959, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32711	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2935A, electrolito 2959, máscara 29026A, anillo de sujeción de membrana 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32712	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2952A, electrolito 2959, máscara 29026A, anillo de sujeción de membrana 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.



Tabla 7-5: Kits para sensores de oxígeno

N.º de pieza	Descripción
32713	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2956A, electrolito 2959, máscara 29026A, anillo de sujeción de membrana 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32713A	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno usados con instrumentos 365x. Incluye membranas 2956A, electrolito 2959, máscara 29026A, anillo de sujeción de membrana 29229, kit 29046 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32714	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2958A, electrolito 2959, máscara 29026A, anillo 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32717	Kit para sensores electroquímicos de oxígeno. Incluye membranas 2995A, electrolito 2959, máscara 29026A, anillo de sujeción de membrana 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.

### 7.5.2 Kits para sensores de O<sub>3</sub>

Tabla 7-6: Kits para sensores de ozono

N.º de pieza	Descripción
32731	Kit para sensores electroquímicos de ozono. Incluye membranas 2956A, electrolito 2969, máscara 29027A, anillo de sujeción de membrana 29229.05 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32732	Kit para sensores electroquímicos de ozono para el uso con 3660. Incluye membranas 29552A, electrolito 2969, anillo de sujeción de membrana 29229.05 e instrumentos para el mantenimiento del sensor. (Sustituye a 32732L.)

### 7.5.3 Kits para sensores de H<sub>2</sub>

Tabla 7-7: Kits para sensores de hidrógeno

N.º de pieza	Descripción
32720	Kit para sensores electroquímicos de hidrógeno. Incluye membranas 2952A, electrolito 29010, solución de cloruración 29011, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32721	Kit para sensores electroquímicos de hidrógeno. Incluye membranas 29015A, electrolito 29010, solución de cloruración 29011, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32722	Kit para sensores electroquímicos de hidrógeno. Incluye membranas 2956A, electrolito 29010, solución de cloruración 29011, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32723	Kit para sensores electroquímicos de hidrógeno. Incluye membranas 2995A, electrolito 29010, solución de cloruración 29011, anillo de sujeción de membrana 29228 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32725	Kit para sensores electroquímicos de hidrógeno. Incluye membranas 2956A, electrolito 29010, solución de cloruración 29011, máscara 29026A, anillo de sujeción de membrana 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32726	Kit para sensores electroquímicos de hidrógeno. Incluye membranas 2995A, electrolito 29010, solución de cloruración 29011, máscara 29026A, anillo de sujeción de membrana 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.
32727	Kit para sensores electroquímicos de hidrógeno. Incluye membranas 2952A, electrolito 29010, solución de cloruración 29011, máscara 29026A, anillo de sujeción de membrana 29229 e instrumentos para el mantenimiento del sensor.



## Apéndice

### Tablas e ilustraciones

Fig. 1-1	Componentes del sensor electroquímico .....	5
Fig. 1-2	Componentes de la celda del sensor .....	6
Fig. 1-3	Vista general del sensor electroquímico.....	7
Fig. 1-4	Sensores electroquímicos .....	8
Fig. 2-1	Inserción del sensor .....	10
Fig. 3-1	Manguito de sensor soldado .....	11
Fig. 3-2	Instalación en línea.....	12
Fig. 3-3	Válvula de inserción y extracción ProAcc™ .....	12
Tabla 3-1	Orientación de la cámara de flujo.....	13
Fig. 3-4	Conexiones de la cámara de flujo .....	14
Fig. 3-5	Cámara de flujo de múltiples parámetros 32002.xxx .....	15
Fig. 4-1	Centro de limpieza y regeneración, modelo 32301 .....	22
Tabla 5-1	Solución de problemas: sensor de oxígeno .....	29
Tabla 5-2	Solución de problemas: sensor de ozono .....	30
Tabla 5-3	Solución de problemas: sensor de hidrógeno .....	30
Tabla 6-1	Especificaciones: diseño del sensor.....	31
Fig. 6-1	Dimensiones del sensor .....	31
Tabla 6-2	Especificaciones: sistemas configurados Orbisphere .....	32
Tabla 6-3	Especificaciones de membrana: sensores de oxígeno (1).....	33
Tabla 6-4	Especificaciones de membrana: sensores de oxígeno (2).....	34
Tabla 6-5	Especificaciones de membrana: sensores de hidrógeno .....	35
Tabla 6-6	Especificaciones de membrana: sensores de ozono .....	36
Tabla 7-1	Piezas de repuesto del sensor .....	37
Tabla 7-2	Accesorios del sensor .....	37
Tabla 7-3	Cámaras de flujo y dispositivos de instalación .....	37
Tabla 7-4	Casquillos de protección y kits de piezas relacionadas .....	39
Tabla 7-5	Kits para sensores de oxígeno .....	40
Tabla 7-6	Kits para sensores de ozono .....	41
Tabla 7-7	Kits para sensores de hidrógeno.....	41



## Notas del usuario

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Global Headquarters**

6, route de Compois, C.P. 212,  
1222 Vézenaz, Geneva, Switzerland

Tel ++ 41 (0)22 594 64 00

Fax ++ 41 (0)22 594 64 99

### **Americas Headquarters**

481 California Avenue,  
Grants Pass, Oregon 97526, USA

Tel 1 800 866 7889 / 1 541 472 6500

Fax 1 541 479 3057

[www.hachultra.com](http://www.hachultra.com)

