

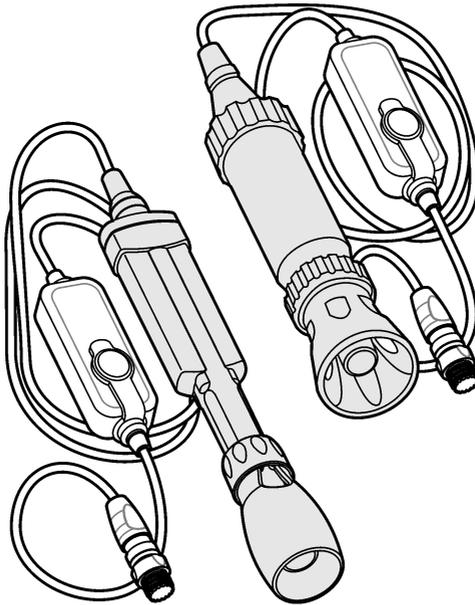


DOC022.92.80021

LDO101

05/2022, Edición 5

Manual de usuario



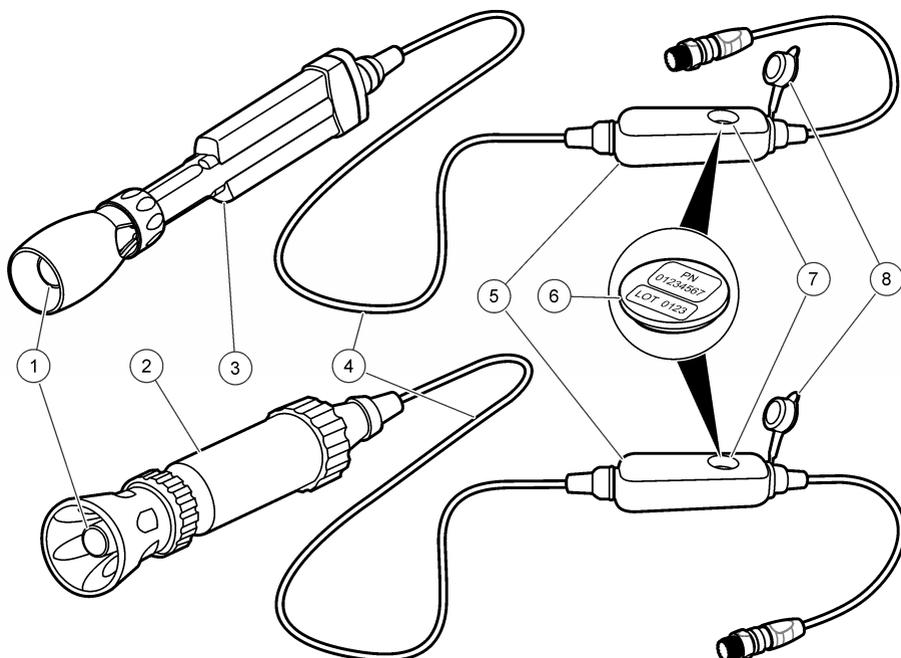
Sección 1 Descripción general del producto	3
Sección 2 Especificaciones	3
Sección 3 Información de seguridad	4
3.1 Uso previsto	4
3.2 Uso de la información relativa a riesgos	4
3.3 Etiquetas de precaución	5
3.4 Peligros del producto	5
Sección 4 Preparación para su uso	5
Sección 5 Calibración	6
5.1 Notas sobre la calibración	6
5.2 Procedimiento de calibración de LDO por aire saturado de agua (100%).....	6
Sección 6 Medición de muestras	7
6.1 Notas para la medición de muestras	7
6.2 Procedimiento de medición de muestras	8
Sección 7 Mantenimiento	8
7.1 Limpieza de la sonda	8
7.2 Sustituya la cápsula del sensor y el iButton	9
7.3 Retire o instale el protector	9
7.4 Almacenamiento	11
Sección 8 Solución de problemas	12
Sección 9 Consumibles	12

Sección 1 Descripción general del producto

Las sondas Intellical de la serie LDO101 son sondas digitales de oxígeno disuelto luminiscente que permiten medir la concentración de oxígeno disuelto en las aguas residuales, el agua potable y las muestras de agua en general. Las sondas incluyen sensores de temperatura y presión atmosférica absoluta para realizar mediciones exactas de oxígeno disuelto. Las sondas estándar son para uso en laboratorio. Las sondas robustas son para trabajo de campo. Consulte la [Figura 1](#).

Nota: Para aplicaciones de DBO, utilice la sonda LBOD10101, que dispone de tecnología LDO y de un agitador para mediciones en una botella de DBO.

Figura 1 Descripción general de la sonda



1 Cápsula del sensor LDO	5 Módulo del sensor de presión
2 Sonda robusta	6 iButton® ^{1,2}
3 Sonda estándar	7 Compartimento de iButton
4 Cable	8 Tapa del módulo del sensor de presión

Sección 2 Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificaciones	Datos
Tipo de sonda	Sonda de oxígeno disuelto luminiscente (LDO)
Rango de oxígeno disuelto	De 0,1 a 20,0 mg/l (ppm); saturación ¹ de 1 a 200%

¹ iButton es una marca comercial registrada de Maxim Integrated Products, Inc.

² Ya no se suministra un iButton con la sonda. No es necesario que las sondas nuevas tengan un iButton, porque los datos de calibración se instalan en la sonda en la fábrica.

Especificaciones	Datos
Exactitud del oxígeno disuelto	$\pm 0,1$ mg/l para concentraciones de menos de 8 mg/l $\pm 0,2$ mg/L para concentraciones de más de 8 mg/L
Resolución del % de saturación	0,1%
Tiempo de estabilización	T90% a 10 segundos (cuando la solución se agita)
Resolución de la temperatura	0,1 °C (0,18 °F)
Exactitud de la temperatura	$\pm 0,3$ °C ($\pm 0,54$ °F)
Resolución de la presión	1 mbar (1 hPa)
Exactitud de la presión	$\pm 0,8\%$
Temperatura de funcionamiento	De 0 a 50 °C (32 a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento	De 0 a 40 °C (32 a 104 °F)
Profundidad de inmersión mínima	25 mm (0,98 pulg.)
Dimensiones (estándar)	Diámetro: 29 mm (1,14 pulg.) Longitud: 191 mm (7,52 pulg.) Longitud del cable: LDO10101: 1 m (3,28 pies); LDO10103: 3 m (9,84 pies)
Dimensiones (robusta)	Diámetro: 46 mm (1,8 pulg.) Longitud: 223 mm (8,7 pulg.) Longitud del cable: LDO10105: 5 m (16,4 pies); LDO10110: 10 m (32,8 pies); LDO10115: 15 m (49,2 pies); LDO10130: 30 m (98,4 pies)
Conexión de cable	Salida digital M12 y conector
Garantía	3 años para la sonda, 1 año para la cápsula del sensor. Esta garantía cubre los defectos de fabricación, pero no aquellos ocasionados por el desgaste o un uso incorrecto.
Certificaciones	CE, FCC/ISED

Sección 3 Información de seguridad

3.1 Uso previsto

Las sondas Intellical están diseñadas para que las utilicen las personas encargadas de la medición de parámetros de calidad del agua en el laboratorio o en el campo. Las sondas Intellical no tratan ni alteran el agua.

3.2 Uso de la información relativa a riesgos

▲ PELIGRO

Indica una situación potencial o de riesgo inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

▲ ADVERTENCIA

Indica una situación potencial o inminentemente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

▲ PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar una lesión menor o moderada.

AVISO

Indica una situación que, si no se evita, puede provocar daños en el instrumento. Información que requiere especial énfasis.

3.3 Etiquetas de precaución

Lea todas las etiquetas y rótulos adheridos al instrumento. En caso contrario, podrían producirse heridas personales o daños en el instrumento. Cada símbolo que aparezca en el instrumento se comentará en el manual con una indicación de precaución.



En Europa, el equipo eléctrico marcado con este símbolo no se debe desechar mediante el servicio de recogida de basura doméstica o pública. Devuelva los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario.

3.4 Peligros del producto

▲ PRECAUCIÓN



Peligro por exposición química. Respete los procedimientos de seguridad del laboratorio y utilice el equipo de protección personal adecuado para las sustancias químicas que vaya a manipular. Consulte los protocolos de seguridad en las hojas de datos de seguridad actuales (MSDS/SDS).

▲ PRECAUCIÓN



Peligro por exposición a productos químicos. Desechese de los productos químicos y los residuos de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

Sección 4 Preparación para su uso

Prepare la sonda para la calibración y la medición de la siguiente manera. No toque la capa negra protectora de la cápsula del sensor LDO.

1. Retire el protector. Consulte [Retire o instale el protector](#) en la página 9.
2. Instale la cápsula del sensor LDO roscando manualmente. No apriete más de lo necesario para que quede bien sellada.
3. Sumerja la sonda en 100 ml de agua de grifo durante 30 minutos antes de utilizarla. Para sondas que vayan a estar en soluciones acuosas durante más de 6 horas seguidas, sumerja la sonda durante 72 horas.

Nota: Después de 72 horas, la cápsula del sensor LDO estará completamente hidratada.

4. Asegúrese de que el medidor tenga los ajustes de fecha y hora correctos. El registro de fecha de vida útil de la sonda proviene de los ajustes de fecha y hora del medidor.

Nota: Algunos medidores abren automáticamente los ajustes de fecha y hora cuando el medidor se inicia por primera vez o después de sustituir la pila.

5. Conecte la sonda al medidor.
6. Coloque el protector. Consulte [Retire o instale el protector](#) en la página 9.

Nota: Asegúrese de instalar el protector durante el trabajo de campo para evitar daños en los elementos sensores. La garantía del producto no cubre esos daños.

Sección 5 Calibración

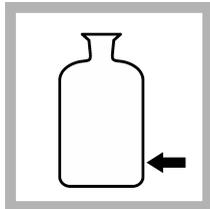
El siguiente procedimiento se aplica a los medidores que se pueden conectar a las sondas de LDO Intellical. Consulte la documentación del medidor correspondiente para obtener información acerca del funcionamiento del medidor y los ajustes específicos de la sonda.

5.1 Notas sobre la calibración

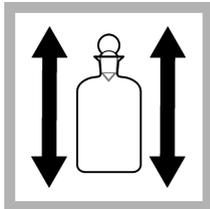
Lea las notas que aparecen a continuación antes de realizar la calibración.

- Analice las muestras tan pronto como sea posible después de la recogida.
- Retire el protector antes de la calibración. Consulte [Retire o instale el protector](#) en la página 9.
- La calibración de fábrica es suficiente para la mayoría de las aplicaciones. Si es necesario, ajuste la sonda para otra opción de calibración en el menú de configuración de la sonda.
- Utilice el modo de pantalla única para la calibración cuando haya más de una sonda conectada al medidor (si procede).
- Calibre las sondas y verifique la calibración cada cierto tiempo para obtener los mejores resultados. Utilice el medidor para establecer recordatorios de calibración.
- Los datos de calibración se guardan en la sonda. Cuando se conecta una sonda calibrada a un medidor diferente con las mismas opciones de calibración, no es necesario realizar una nueva calibración.
- Las burbujas de aire que se producen debajo del sensor en una solución pueden ralentizar la respuesta o generar un error de calibración. Asegúrese de eliminar las burbujas de aire durante la calibración.
- El medidor utiliza el valor de pendiente que se muestra al final de la calibración para controlar el estado de la cápsula del sensor.

5.2 Procedimiento de calibración de LDO por aire saturado de agua (100%)



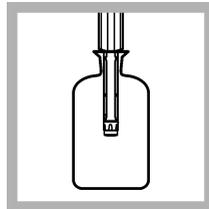
1. Llene la $\frac{1}{4}$ parte de una botella de DBO con agua.



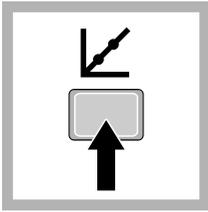
2. Coloque un tapón en la botella y agítela durante 30 segundos.



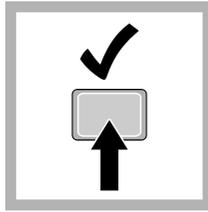
3. Enjuague la sonda con agua desionizada. Seque la sonda con un trapo que no deje pelusas.



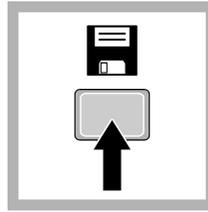
4. Introduzca la sonda en la botella. Espere 10 minutos o más (30 minutos para obtener los mejores resultados) para que el contenido se ajuste a la temperatura ambiente.



5. Acceda el menú de calibración. Seleccione la sonda, si procede.



6. Lea el valor del oxígeno disuelto. La pantalla muestra 100% cuando la lectura es estable.



7. Guarde la calibración.

Sección 6 Medición de muestras

El siguiente procedimiento se aplica a los medidores que se pueden conectar a las sondas de LDO Intellical. Consulte la documentación del medidor correspondiente para obtener información acerca del funcionamiento del medidor y los ajustes específicos de la sonda.

6.1 Notas para la medición de muestras

Lea las notas que aparecen a continuación antes de efectuar mediciones en una muestra.

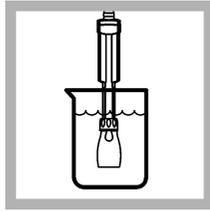
- No sumerja el módulo del sensor de presión.
- La salinidad modifica la solubilidad del oxígeno en agua. Mida la salinidad de la muestra e introduzca el valor en los ajustes de la sonda del medidor.
- Para reducir el tiempo de medición, acondicione la sonda y pruebe otras velocidades de agitación.
- Enjuague la sonda con agua desionizada y séquela con un paño sin pelusa entre las mediciones para evitar la contaminación.
- Si se necesita una trazabilidad completa, introduzca una ID de muestra y de operador antes de realizar la medición. Consulte las instrucciones del manual del medidor.
- El medidor guarda automáticamente los datos de medición cuando el usuario mide de forma manual y cuando el medidor está configurado para medir a intervalos regulares. El usuario debe guardar manualmente cada medición cuando el medidor esté configurado para medir de forma continua.
- Las burbujas de aire que se producen debajo del sensor pueden ralentizar la respuesta o generar un error de medición. Asegúrese de eliminar las burbujas de aire antes y durante las mediciones.
- Asegúrese de instalar el protector antes del trabajo de campo para evitar daños en los elementos sensores. Consulte [Retire o instale el protector](#) en la página 9. La garantía de la sonda no cubre estos daños.
- Para utilizar la sonda robusta a distancia, cójala por el cuerpo y láncela lentamente. No lance la sonda por el cable para evitar daños en el cable, en la sonda o al usuario.

6.2 Procedimiento de medición de muestras

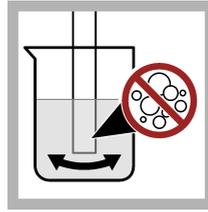


1. Enjuague la sonda con agua desionizada. Seque la sonda con un trapo que no deje pelusas.

Sondas robustas: instale el protector.

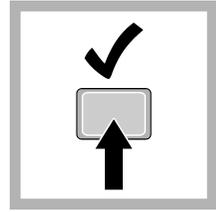


2. Introduzca la sonda en la muestra 25 mm (1 pulgada) o más. No coloque la sonda en el fondo o los lados del recipiente. Agite la sonda a una velocidad moderada o coloque la sonda en condiciones de agitación.



3. Agite la sonda de lado a lado para eliminar las burbujas de aire.

Sondas robustas: mueva la sonda hacia arriba y hacia abajo para eliminar las burbujas de aire.



4. Agite suavemente y, a continuación, lea el valor del oxígeno disuelto de la muestra. Cuando la lectura se estabilice, aparecerá el valor del oxígeno disuelto.

Sección 7 Mantenimiento

7.1 Limpieza de la sonda

AVISO

La cápsula del sensor LDO tiene una capa negra protectora para aumentar la vida útil de la sonda LDO. Asegúrese de no dañar dicha capa negra cuando limpie la cápsula del sensor LDO. No use alcohol ni disolventes orgánicos para limpiar la cápsula del sensor LDO.

Mantenga limpia la cápsula del sensor LDO para conseguir los mejores resultados. Utilice únicamente agua y detergentes neutros para limpiar la sonda.

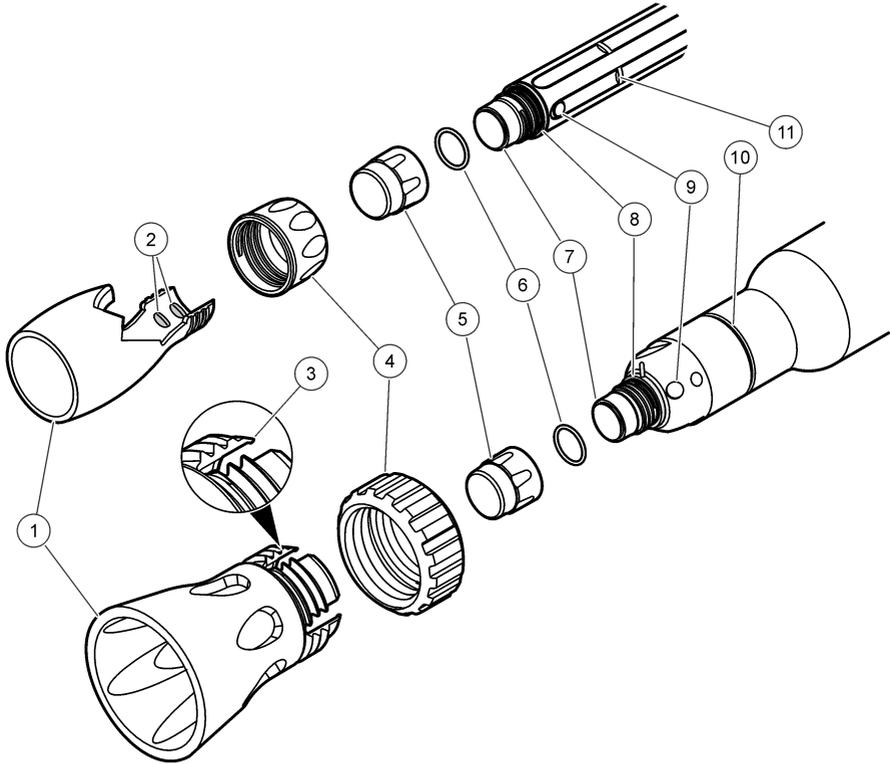
1. Retire el protector. Consulte [Retire o instale el protector](#) en la página 9.
2. Si observa que hay agua entre la cápsula del sensor LDO y la lente:
 - a. Retire la cápsula del sensor LDO.
 - b. Seque la cápsula del sensor LDO y la lente con un paño seco suave. Consulte la [Figura 2](#). Si la lente de la sonda está sucia, enjuáguela con alcohol isopropílico diluido (al 10% o menos) o agua desionizada. Séquela con un paño no abrasivo. No frote la lente ni utilice productos de limpieza abrasivos.
 - c. Instale la cápsula del sensor LDO roscando manualmente. No apriete más de lo necesario para que quede bien sellada.

3. Introduzca la sonda en una solución de limpieza neutra y agite la solución. No frote ni retire la capa negra de la cápsula del sensor LDO.

Nota: Si es necesario desinfectar la sonda, introdúzcala en una solución de alcohol diluido durante un máximo de 2 minutos y enjuáguela inmediatamente con agua desionizada. No utilice una solución de alcohol más de dos veces al día.

4. Enjuague la sonda con agua desionizada. Seque con un trapo que no suelte pelusas.
5. Coloque el protector. Consulte [Retire o instale el protector](#) en la página 9.

Figura 2 Vista detallada de la sonda



1 Protector	7 Lente de sonda
2 Salientes de bloqueo (8x)	8 Junta de cierre
3 Pestaña de bloqueo	9 Sensor de temperatura
4 Anillo de seguridad	10 Ranura de bloqueo
5 Cápsula del sensor LDO	11 Estrías de bloqueo (4x)
6 Junta tórica	

7.2 Sustituya la cápsula del sensor y el iButton

Cambie la cápsula del sensor LDO tras 365 días o con mayor frecuencia si la cápsula se daña o ensucia. La cápsula del sensor LDO y el iButton funcionan de forma conjunta y deben sustituirse al mismo tiempo. Consulte las instrucciones que se proporcionan con el kit de sustitución de la cápsula del sensor LDO.

7.3 Retire o instale el protector

Retire el protector durante la calibración y el mantenimiento. Consulte la [Figura 3](#). Mantenga el protector instalado en las sondas durante la medición de muestras para evitar daños en la cápsula del sensor LDO. Consulte la [Figura 4](#).

Figura 3 Retire el protector.

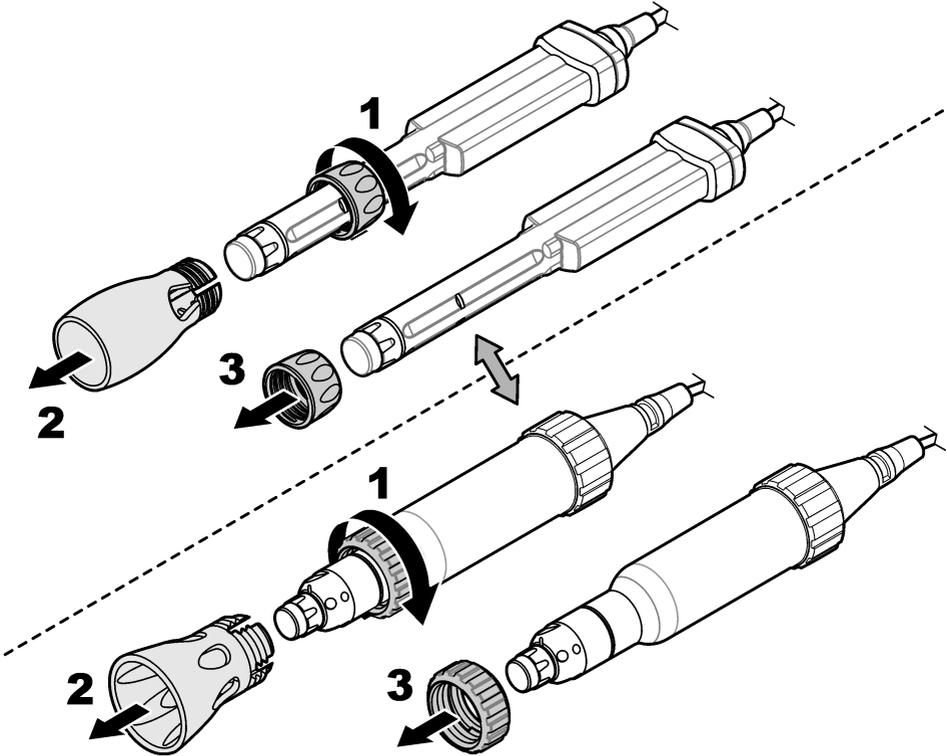
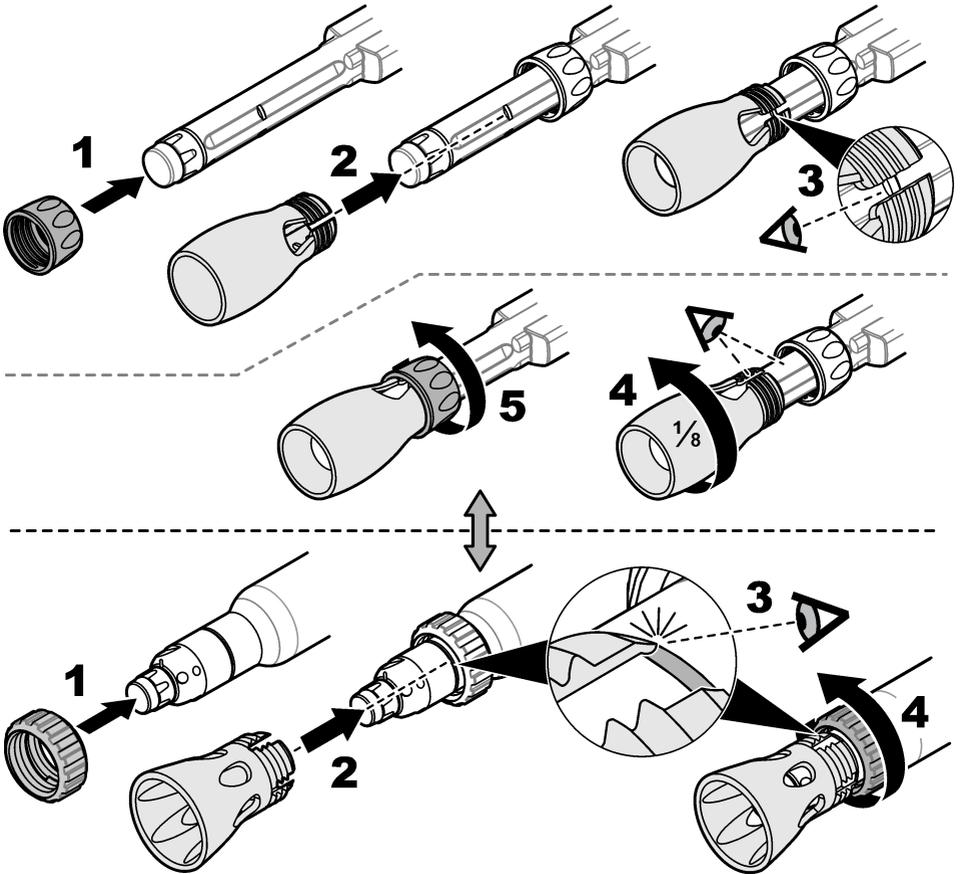


Figura 4 Coloque el protector.



7.4 Almacenamiento

Las condiciones de almacenamiento de la sonda LDO pueden ser en seco o en húmedo. Las condiciones de almacenamiento en húmedo ayudan a mantener la cápsula del sensor LDO completamente hidratada.

Nota: Tras 72 horas de almacenamiento en agua de grifo, la cápsula del sensor LDO estará completamente hidratada.

Para realizar mediciones diarias en el laboratorio, almacene la sonda en un ambiente húmedo, por ejemplo, en una botella de DBO llena aproximadamente una cuarta parte con agua de grifo. Si la sonda se utiliza para controlar las concentraciones de OD de forma continua durante más de 6 horas, almacene la sonda en agua de grifo.

Cuando la sonda se utiliza durante periodos cortos (menos de 6 horas), el almacenamiento puede ser en seco. Antes del almacenamiento en seco, enjuague la sonda con agua desionizada y séquela. Sumerja la sonda en agua de grifo durante 30 minutos antes de utilizarla.

Sección 8 Solución de problemas

Problema	Posible causa	Solución
Disminución del rendimiento de la sonda que provoca una estabilización lenta e impide las calibraciones o mediciones exactas.	La cápsula del sensor está suelta o dañada.	Apriete o sustituya la cápsula del sensor. Sustituya siempre la cápsula del sensor y el iButton al mismo tiempo. Consulte Sustituya la cápsula del sensor y el iButton en la página 9.
	Hay agua entre la cápsula del sensor y la lente de la sonda.	Retire la cápsula del sensor y seque la lente de la sonda. Consulte Limpieza de la sonda en la página 8.
	La cápsula del sensor no está lo suficientemente acondicionada.	Mantenga la sonda en la botella de DBO con agua durante más tiempo y, a continuación, intente calibrarla de nuevo.
	El sensor de temperatura o presión no funciona correctamente.	Compare las lecturas de temperatura y presión de la sonda con mediciones externas. El sensor de presión mide la presión absoluta, que no está ajustada al nivel del mar. Si las mediciones no son correctas, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica.
	El código de lote del iButton no es el mismo que el código de lote de la cápsula del sensor.	Sustituya la cápsula del sensor y el iButton.
Las propiedades de la muestra provocan una estabilización lenta o mediciones inexactas.	La medición no se ha ajustado con la salinidad de la muestra.	Mida la salinidad de la muestra e introduzca el valor como factor de corrección de la salinidad en el medidor.
Algún problema en el procedimiento provoca una estabilización lenta e impide las calibraciones o mediciones exactas.	Hay burbujas de aire alrededor o debajo de la punta de la sonda.	Golpee o agite suavemente la sonda para eliminar las burbujas de aire.
	La luz del Sol incide directamente sobre la cápsula del sensor LDO.	Coloque el protector.
	El modo de calibración del medidor tiene la configuración de fábrica.	Si se requiere la calibración por parte del usuario, cambie el modo de calibración en el medidor.

Sección 9 Consumibles

Nota: Las referencias de los productos pueden variar para algunas regiones de venta. Póngase en contacto con el distribuidor correspondiente o visite la página web de la empresa para obtener la información de contacto.

Descripción	Cantidad	Referencia
Kit de sustitución de la cápsula del sensor LDO (incluye iButton)	1	5811200
Botella de DBO con tapón de vidrio, 300 mL	1	62100
Vaso de precipitado, 250 mL, polipropileno	1	108046
Soporte de sonda para sondas Intellical estándar	1	8508850
Marcadores de profundidad para cables de sondas Intellical robustas	5/paquete	5828610
Toallitas desechables, 11 x 22 cm	280/paquete	2097000
Botella, polietileno, 500 mL	1	62011

Sección 9 Consumibles (continúa)

Descripción	Cantidad	Referencia
Kit de protección para sondas LDO estándar	1	5832500
Kit de protección para sondas robustas	1	5825900

**HACH COMPANY World Headquarters**

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.
Tel. (970) 669-3050
(800) 227-4224 (U.S.A. only)
Fax (970) 669-2932
orders@hach.com
www.hach.com

HACH LANGE GMBH

Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf, Germany
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210
info-de@hach.com
www.de.hach.com

HACH LANGE Sàrl

6, route de Compois
1222 Vézenaz
SWITZERLAND
Tel. +41 22 594 6400
Fax +41 22 594 6499