



# Manual del usuario ProDIGITAL

MEDIDORES PORTÁTILES DIGITALES DE LA SERIE PROFESIONAL



a xylem brand

# ProDIGITAL

La información contenida en este manual estará sujeta a cambios sin previo aviso.

Se ha hecho un esfuerzo para que la información de este manual sea completa, precisa y actual.

El fabricante no se responsabiliza por errores u omisiones en este manual.

Consulte [YSI.com](http://YSI.com) para acceder a la versión más actualizada de este manual.

Gracias por adquirir el medidor portátil digital de la serie profesional de YSI. Este manual cubre la configuración, uso y funcionalidad de los dispositivos portátiles ProDIGITAL, los cuales incluyen ProDSS y ProSolo.

Dentro de las características del dispositivo portátil ProDIGITAL se encuentran:

- Sondas inteligentes digitales que son reconocidas automáticamente por el instrumento cuando se conectan
- Funda impermeable (IP-67)
- Batería recargable de iones de litio de larga duración
- Pantalla a color y teclado con retroiluminación
- Opciones de cable para ser seleccionadas por el usuario
- Conectividad USB
- Sistema de posicionamiento global (GPS) (opcional en ProDSS)
- Sensor de profundidad (opcional en cable de 4 puertos)
- Gran memoria con amplias capacidades para el listado de centros
- Caja resistente con estuche de goma sobremoldeada y conectores (MS) con especificaciones militares
- Software de gestión de datos KorDSS incluido en cada instrumento (consulte las [instrucciones de instalación](#))

## Información de seguridad

Lea todo el manual antes de desembalar, configurar o usar este equipo. Preste atención a todas las precauciones de seguridad. De lo contrario, podría provocar lesiones graves al operador o daños al equipo. No utilice ni instale este equipo de otra forma que no aparezca explicada en este manual.

El fabricante no se hace responsable de los desperfectos debido a una mala aplicación o a un uso incorrecto de este producto, incluyendo, entre otros, los daños directos, indirectos y derivados, y se le exime de dichos daños mientras lo permita la legislación vigente. El usuario es el único responsable a la hora de identificar los riesgos básicos de la aplicación y al instalar los mecanismos adecuados para proteger los procesos durante un posible fallo del equipo.

## Símbolos de precaución

**NOTA:** Información que exige especial atención.

**AVISO:** Indica una situación que, de no evitarse, podría causar daños al instrumento



**PRECAUCIÓN:** Indica una situación de peligro inminente que, de no evitarse, podría provocar lesiones moderadas o leves.



**ADVERTENCIA:** Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

## Componentes del producto

Desembale con cuidado el instrumento y los accesorios, y revíselos para detectar posibles daños. Si hubiera algún desperfecto en las piezas o en los materiales, póngase en contacto con el servicio al cliente de YSI en el 800-897-4151 (+1 937 767-7241) o con el distribuidor autorizado de YSI donde fue comprado el instrumento.

# ÍNDICE

## 1. Introducción

- 1.1 Uso y duración de la batería
- 1.2 Cargar la batería
- 1.3 Sustituir la batería
- 1.4 Conectar el dispositivo portátil al grupo de cables
- 1.5 Instalación/extracción del sensor

## 2. Funcionamiento

- 2.1 Teclado y navegación
- 2.2 Puesta en marcha
- 2.3 Navegación
- 2.4 Descripción de la pantalla principal
- 2.5 Menú del sistema
- 2.6 Menú de sensores
- 2.7 Menú de calibración
- 2.8 Menú de archivos
- 2.9 Tomar mediciones

## 3. Calibración

- 3.1 Configurar calibración
- 3.2 Profundidad
- 3.3 Conductividad
- 3.4 Barómetro
- 3.5 Oxígeno disuelto
- 3.6 Turbidez
- 3.7 Total de algas
- 3.8 pH/ORP
- 3.9 Electrodo selectivo de iones (ISE)

## 4. Mantenimiento y almacenamiento

- 4.1 Dispositivo portátil ProDIGITAL
- 4.2 Cabezal de 4 puertos
- 4.3 Protector del sensor
- 4.4 Sensor de profundidad
- 4.5 Sensor de temperatura
- 4.6 Sensor de conductividad
- 4.7 Sensor óptico de oxígeno disuelto
- 4.8 Sensor de turbidez y del total de algas
- 4.9 Sensor de pH/ORP
- 4.10 Sensor de ISE
- 4.11 Sustitución del módulo del sensor ProDSS

## 5. Software KorDSS

- 5.1 Introducción
- 5.2 Instalación del driver y del software

## 6. Accesorios

- 6.1 Pedidos

## 7. Seguridad y soporte

- 7.1 Batería recargable de iones de litio
- 7.2 Información de servicio
- 7.3 Soporte técnico
- 7.4 Declaraciones de conformidad
- 7.5 Garantía

## 8. Apéndices

- 8.1 Apéndice A - Valores de calibración del porcentaje de oxígeno disuelto
- 8.2 Apéndice B - Tabla de solubilidad del oxígeno



ESTE ES UN  
DOCUMENTO INTERACTIVO

Al ver este documento como un archivo PDF de Adobe™, si pasamos el cursor sobre ciertas frases, aparecerá el icono del dedo índice. Si hacemos clic en los elementos de la tabla de contenido, las URL del sitio web o las referencias a ciertas secciones, eso nos llevará automáticamente a dichas ubicaciones.

# 1. Introducción

## 1.1 Uso y duración de la batería

Los dispositivos portátiles ProSeries Digital utilizan una batería recargable de iones de litio (Li-Ion) como fuente de alimentación. La batería viene preinstalada en el dispositivo portátil, y está cargada a menos del 50% de su capacidad total. La vida útil de la batería depende de su uso, de los parámetros habilitados, del brillo de la pantalla LCD y del uso del GPS.

Se supone que una batería nueva, que se haya cargado completamente, deberá tener las siguientes duraciones a 25 °C, con el muestreo configurado de forma automática, la retroiluminación configurada de forma automática y el GPS habilitado:

- Solo para el ProDIGITAL portátil - 48 horas
- ProDSS con un ensamblaje completo de cable de 4 puertos y un 25% de brillo de LCD - 20 horas

Para aumentar la duración de la batería, habilite el método manual de muestreo ([Muestreo](#)). El método manual de muestreo activa el (los) sensor (es) para tomar una medida, y luego se apaga para conservar la vida útil de la batería.

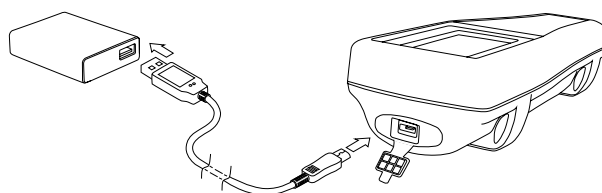
Como pasa con todas las baterías de iones de litio, la vida útil de la batería disminuirá con el tiempo y con el uso. Este deterioro es algo normal. Para un buen mantenimiento a largo plazo de la batería, es mejor descargarla del todo que descargarla parcialmente entre las recargas.

## 1.2 Cargar la batería

Se incluye un cable USB con el dispositivo portátil para poder cargar la batería del instrumento y conectar el instrumento a un ordenador.

La batería puede cargarse desde el adaptador de la fuente de corriente alterna (AC) directamente desde la conexión USB de un ordenador o desde una batería portátil y externa (se vende por separado, consulte los [Accesorios](#)).

Enchufe el conector USB en el adaptador de la fuente de corriente alterna (AC), en el conector USB del ordenador o en la batería externa. Luego, conecte el conector micro USB en el dispositivo portátil ([Figura 1](#)).



**Figura 1** Conectar el dispositivo portátil a la fuente de corriente alterna (AC)

**⚠ ADVERTENCIA:** Cargue la batería en un lugar abierto, lejos de materiales, líquidos y superficies inflamables. No cargue ni manipule una batería que esté caliente al tacto. Incumplir avisos y precauciones de seguridad puede provocar lesiones a la persona y/o daños al instrumento que no estén cubiertos por la garantía. Lea [los avisos de seguridad y las precauciones sobre las baterías recargables de iones de litio](#).

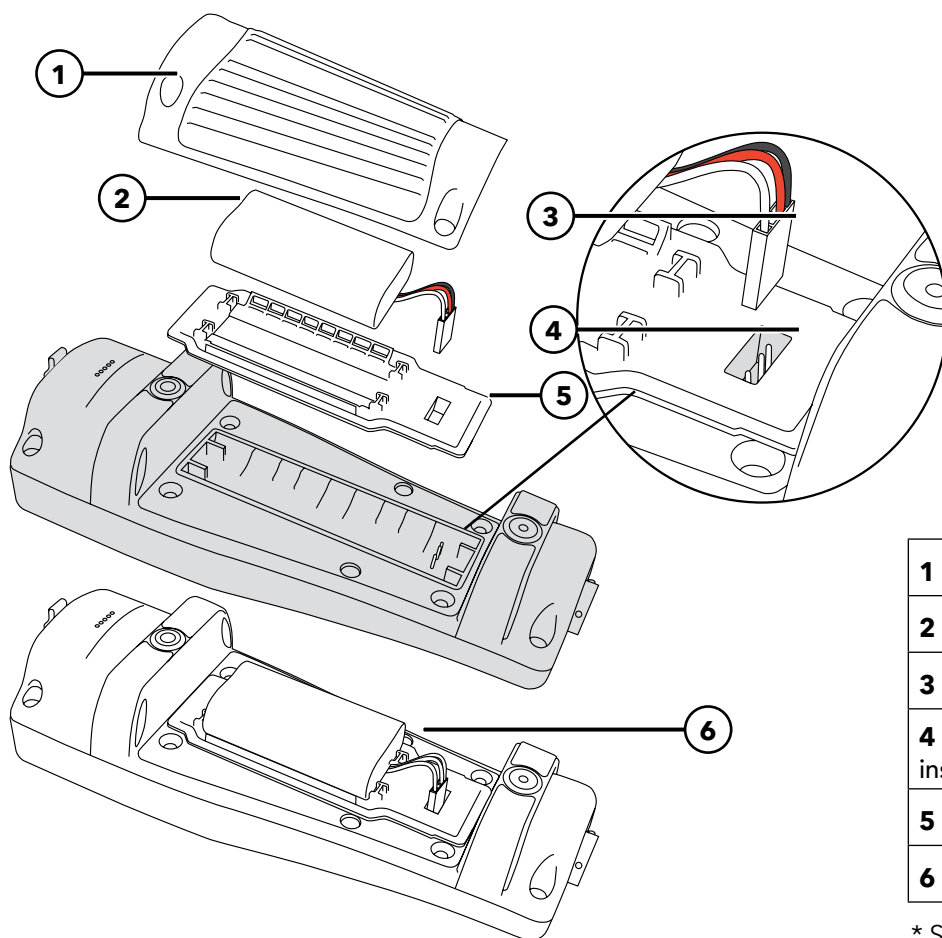
Para que el dispositivo portátil pueda reconocer que está utilizando la fuente de corriente alterna (AC), deberá empezar a cargar el monitor de mano mientras esté conectado. Cuando el instrumento reconozca que se está cargando, podrá apagarse para finalizar la carga.

| Cargar con AC | Cargar con DC |
|---------------|---------------|
| 9 horas       | 14 horas      |

## 1.3 Sustituir la batería

1. Retire la cubierta de la batería desatornillando (en sentido contrario a las agujas del reloj) los cuatro tornillos con un destornillador de cabeza plana o Phillips ([Figura 2](#)). Los tornillos de retención están atornillados a la cubierta de las baterías y no son extraíbles.
2. Si sustituye las baterías existentes, retire las baterías de Li-Ion y la base de goma de las baterías. Con dos dedos, sujete el conector de la batería y tire hacia arriba para desconectarlo y retirarlo. Deseche correctamente la batería usada (consulte [Eliminar la batería](#)).
3. Revise la batería de reemplazo y la base para buscar daños. Póngase en contacto con el [soporte técnico](#) de YSI si hubiera algún daño.
4. Alinear y colocar correctamente en el instrumento la base de las baterías y las baterías.
5. Alinear los terminales del cable del conector de la batería con las tres clavijas del instrumento, y luego conectar la batería al instrumento. Procure que los conectores de los terminales de tres cables y las tres clavijas del instrumento estén alineados correctamente antes de conectar el conector de la batería. Una instalación incorrecta podría dañar los conectores de la batería o las clavijas del instrumento.
6. Instale la cubierta de la batería y luego apriete a mano los tornillos con un destornillador. NO utilice herramientas eléctricas. Procure que la superficie de cierre de la cubierta esté correctamente alineada, sin contaminación y sin daños.

**AVISO:** La cubierta de la batería NO necesita cerrarse herméticamente. Apretar demasiado los tornillos de la cubierta podría dañar la cubierta de la batería y el dispositivo portátil.



|   |                                          |
|---|------------------------------------------|
| 1 | Cubierta de la batería                   |
| 2 | Batería                                  |
| 3 | Conector de la batería*                  |
| 4 | Conectores de la clavija del instrumento |
| 5 | Base de la batería                       |
| 6 | Base de la batería instalada             |

\* Se muestra el color como referencia

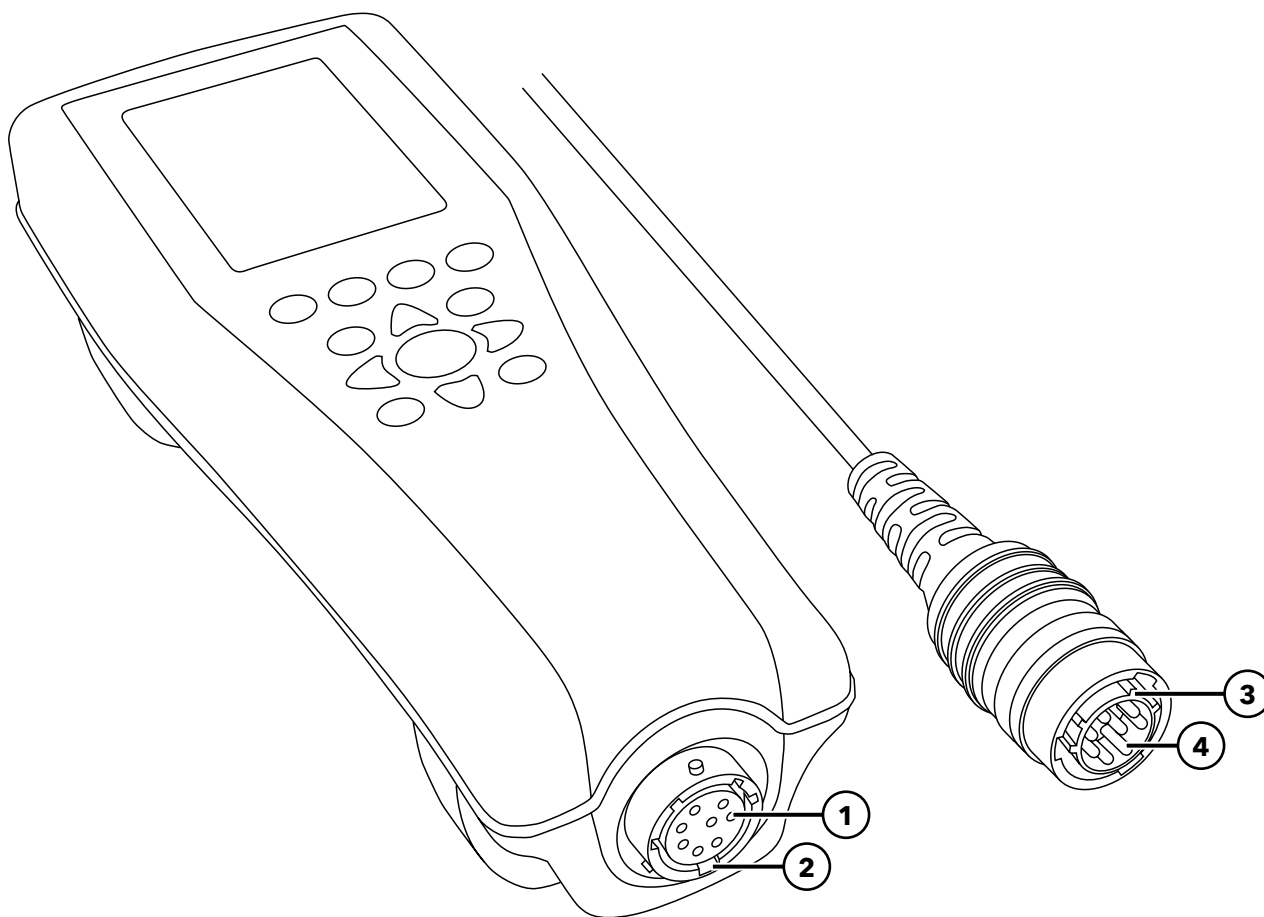
**Figura 2** Sustitución de la batería

## 1.4

# Conecte el dispositivo portátil al grupo de cables

Los conectores del cable están codificados para un óptimo acoplamiento y para evitar daños al conector (Figura 3). El dispositivo portátil conserva su clasificación de impermeabilidad IP-67 cuando se desconecta el cable. Sin embargo, los conectores no podrán lavarse con agua y deberán estar limpios y secos antes de ser conectados.

Alinear los pasadores del conector del cable con las ranuras del conector del dispositivo portátil. Apriételos con fuerza y luego gire el anillo externo hasta que encaje en su sitio.



**Figura 3** Conectores codificados

|                                                   |                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>1</b> Conector hembra del dispositivo portátil | <b>3</b> Zona codificada del conector |
| <b>2</b> Zona con ranuras del conector            | <b>4</b> Conector macho del cable     |

## 1.5

# Instalación/extracción del sensor

Los grupos de sondas como las sondas ópticas de oxígeno disuelto, conductividad y temperatura (optical dissolved oxygen, conductivity, and temperature, ODO/CT), las sondas ópticas de oxígeno disuelto y temperatura (optical dissolved oxygen and temperature, ODO/T) y ProOBOD, cuentan con sensores integrales. Estos sensores no podrán retirarse del cable. Por tanto, esta sección se refiere únicamente al cable ProDSS de 4 puertos.

## Cable ProDSS de 4 puertos

Los cables ProDSS de 4 puertos cuentan con sensores que podrán ser sustituidos por el usuario. Los puertos en el cabezal son universales, lo cual significa que podrá instalar cualquier sensor en cualquier puerto. Deberá instalarse un sensor de conductividad/temperatura para medir con precisión todos los parámetros, excepto la turbidez y el total de sólidos en suspensión (Total Suspended Solids, TSS).

Los puertos del cabezal están numerados (Figura 4). Por lo tanto, si se instalan múltiples sensores del mismo tipo, se agregará el número de puerto a la pantalla de ejecución para aclarar el valor de medición de cada sensor.

**AVISO:** Los puertos del cabezal y los conectores del sensor no son sumergibles en agua. Procure que los conectores del sensor y los puertos del cabezal estén limpios y secos antes de instalar el sensor.

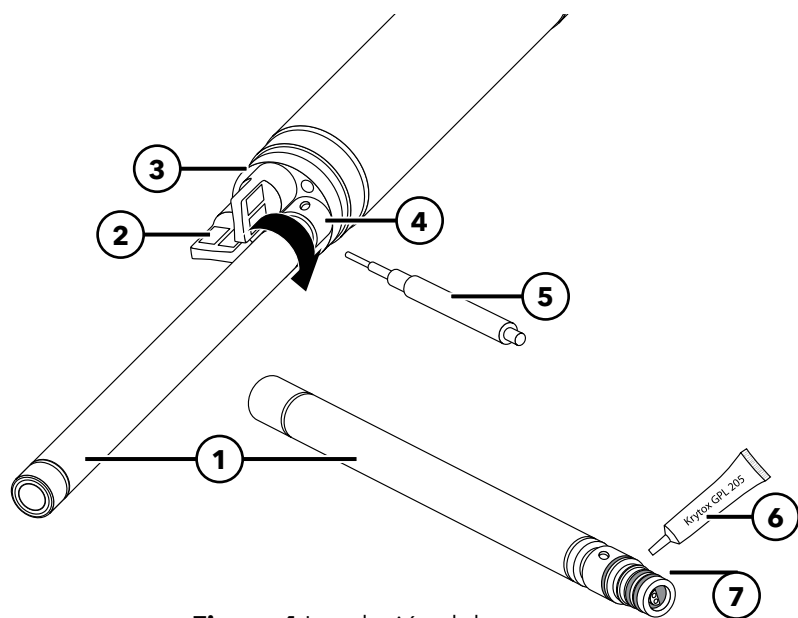


Figura 4 Instalación del sensor

## Instalación del sensor

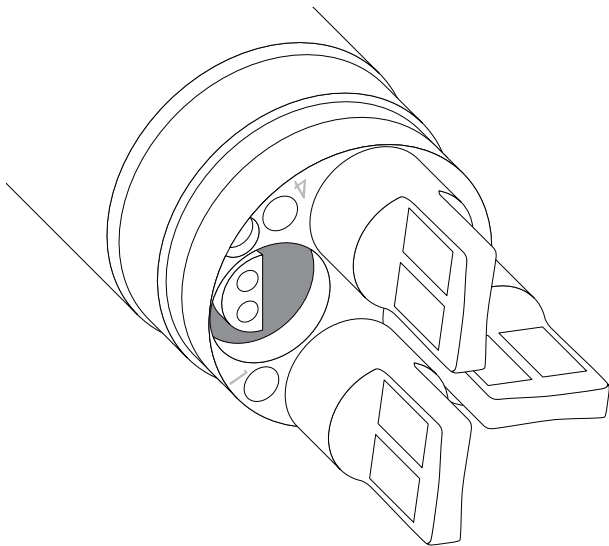
1. Retire la cubierta del puerto que se envía con el cable de 4 puertos. Se podrá guardar esta cubierta para proteger de la contaminación los puertos del cabezal durante el almacenamiento a largo plazo.
2. Revise cada puerto del cabezal en busca de contaminación. Si el puerto está sucio o mojado, límpielo con aire comprimido.
3. Aplique una fina capa de lubricante para aro tórico en el aro tórico. Limpie el exceso de grasa del aro tórico con un paño que no suelte pelusa.
4. Alinear con cuidado los conectores del sensor y del cabezal insertando el sensor en el puerto y luego girándolo suavemente hasta que queden alineados los conectores. Con los conectores alineados, pulse el sensor dentro del cabezal hasta que quede encajado en el puerto.

5. Apriete con cuidado la tuerca de retención en el sentido de las agujas del reloj. Si nota alguna resistencia, afloje del todo la tuerca de retención para evitar que se enrosque.
6. Utilice la herramienta de instalación/remoción del sensor para apretar la tuerca de retención en el sentido de las agujas del reloj hasta que quede ajustada, aproximadamente un  $\frac{1}{4}$  o  $\frac{1}{2}$  vuelta adicional en la tuerca de retención. Procure no apretar demasiado la tuerca de retención.

**AVISO:** Una instalación incorrecta o apretar demasiado puede provocar daños en el sensor o en el cabezal, lo cual no está cubierto por la garantía.

## Extracción del sensor

Para extraer un sensor, inserte la herramienta de instalación/extracción del sensor en la tuerca de retención, y luego gire la tuerca en sentido contrario a las agujas del reloj para aflojarla. Después de desenroscar del todo la tuerca de retención del cabezal, saque el sensor del puerto y colóquelo sobre una superficie limpia. Instale un tapón de puerto si no va a instalar un sensor en alguno de los puertos. La exposición al agua puede provocar daños o corrosión en los conectores del cabezal, y esto no lo cubre la garantía.



**Figura 5** Tapones de puertos del sensor y numeración de puertos (cables de 4 puertos)

## Tapones de puertos

Se incluyen tapones de puertos y un tubo de lubricante para los aros tóricos con los cables de 4 puertos.

## Instalación

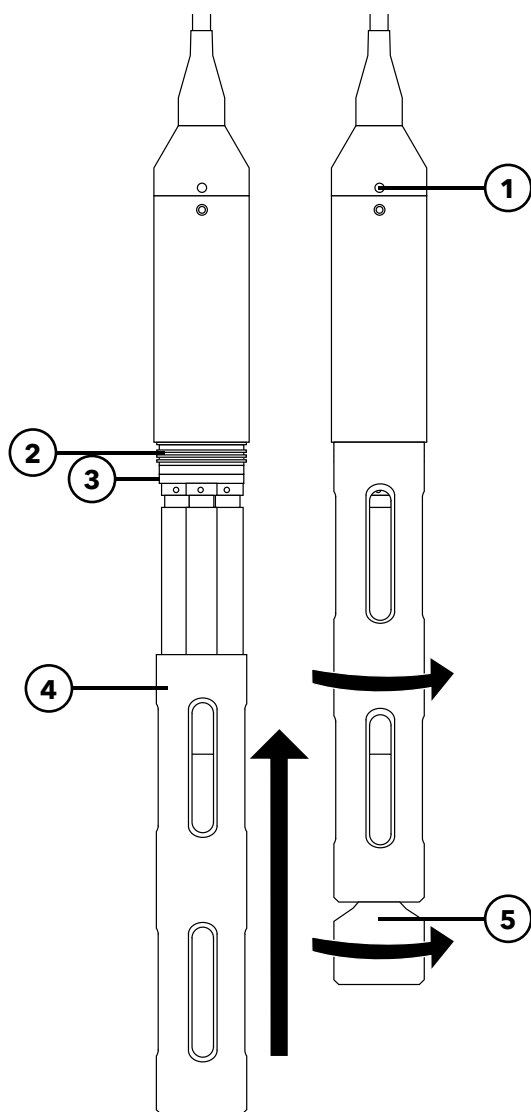
1. Aplicar una fina capa de lubricante de aro tórico en el tapón del puerto.
2. Eliminar el exceso de lubricante en los aros y en el tapón de puerto con un paño que no suelte pelusa.
3. Insertar el tapón de puerto en el puerto vacío y presionar hasta que esté bien asentado.
4. Para la instalación, apriete el tapón del puerto en el sentido de las agujas del reloj. Si fuera necesario, utilice la herramienta de instalación del sensor para que el tapón quede bien asentado en el puerto. Si un tapón de puerto está instalado correctamente, los aros tóricos no estarán visibles. No apriete demasiado el tapón del puerto.

**AVISO:** No sumerja el cabezal sin haber colocado antes en todos los puertos el sensor o el tapón de puerto.

## Instalación del protector y del peso del sensor

1. Deslice con cuidado el protector del sensor sobre el cabezal y los tapones de los sensores/puertos conectados. Con los conectores alineados, empuje el protector del sensor dentro del cabezal hasta que el protector encaje en el puerto.
2. Apriete a mano el protector del sensor con cuidado en el sentido de las agujas del reloj. Si nota alguna resistencia, afloje del todo el protector del sensor para evitar que se enrosque. Una instalación incorrecta puede provocar daños en el protector del sensor o en el cabezal, y eso no está cubierto por la garantía.

## Instalación del protector y del peso del sensor (continuación)



|                                                |
|------------------------------------------------|
| 1 Sensor de profundidad (si está en el equipo) |
| 2 Hilos del cabezal                            |
| 3 Cabezal                                      |
| 4 Protector del sensor                         |
| 5 Peso                                         |

**Figura 6** Instalación del protector y del peso del sensor en un grupo de cables de 4 puertos

## Pesos del protector del sensor

Para conseguir estabilizar los sensores al hacer un perfil con más profundidad, se proporciona un peso del protector del sensor de 453 g. con un grupo de cables de 4 puertos de 10 metros o más. Para fijar el peso, apriételo a mano con cuidado en el sentido de las agujas del reloj en la parte inferior del protector del sensor (Figura 6). Si nota alguna resistencia, afloje el peso del protector del sensor para evitar que se enrosque.

La parte inferior del peso está enroscada para poder agregar pesos adicionales si fuera necesario. YSI recomienda no instalar más de 2,26 kg de peso en los cables ProDIGITAL. Véase en [Accesorios](#).

**NOTA:** No instale ningún peso en el protector del sensor al realizar la calibración con el recipiente de calibración.

# 2. Funcionamiento

## 2.1 Teclado y navegación

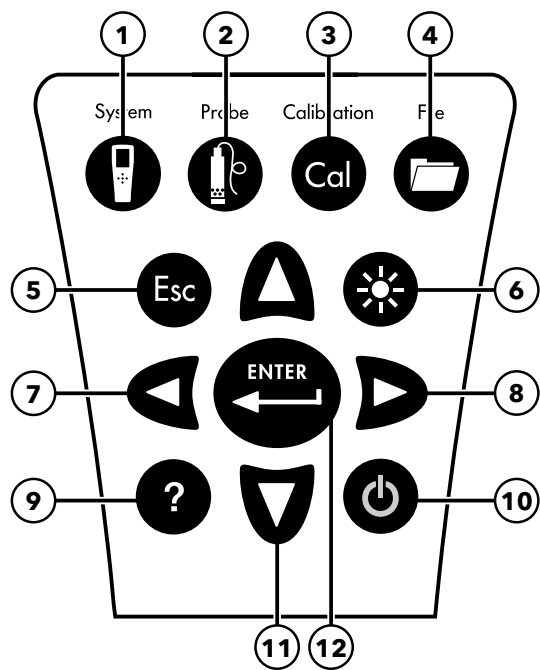


Figura 7 Descripción del teclado numérico

|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 Sistema (Sistema):</b> Abre el menú del sistema. Utilícelo para ajustar la configuración del sistema.                                                                                                       | <b>7 Tecla con flecha izquierda:</b> Utilícelo para navegar hacia la izquierda en una pantalla de introducción de datos alfanuméricos. Púlsela para volver al menú anterior en todas las pantallas excepto en las entradas alfanuméricas. En la pantalla de ejecución, pulse para que aparezcan las representaciones gráficas de las mediciones que se muestran.                                  |
| <b>2 Probe (Sonda):</b> Abre el menú del sensor. Utilícelo para configurar los sensores, cambie las unidades que se muestran, seleccione el método de promedios del sensor y active/desactive Auto-Stable y GPS. | <b>8 Tecla con flecha derecha:</b> Utilícelo para navegar hacia la derecha en una pantalla de introducción de datos alfanuméricos. En la pantalla de ejecución, pulse para que aparezcan las representaciones gráficas de las mediciones que se muestran. En la pantalla de visualización de datos, presione la flecha de la derecha para ver los parámetros adicionales en el conjunto de datos. |
| <b>3 Calibration (Calibración):</b> Abre el menú de calibración. Se usa para calibrar los sensores o restaurar la calibración predeterminada.                                                                    | <b>9 Ayuda:</b> Muestra ayuda sensible al contexto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>4 File (Archivo):</b> Abre el menú de archivos. Utilícelo para visualizar datos registrados y archivos de calibración, para hacer copias de seguridad de datos en una memoria USB y para eliminar datos.      | <b>10 ENCENDIDO/APAGADO:</b> Para encender o apagar el instrumento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>5 Tecla de salida/escape:</b> Para salir de la pantalla de ejecución. Cuando se encuentre en una pantalla de introducción de datos alfanuméricos, pulse ESC para volver al menú anterior.                     | <b>11 Teclas con flecha arriba/abajo:</b> Para desplazarse por los menús o introducir números y letras.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>6 Luz de fondo:</b> Enciende o apaga la luz de fondo del teclado para su uso en situaciones con poca luz.                                                                                                     | <b>12 Tecla Enter:</b> Presione para confirmar las selecciones. En la pantalla de ejecución, presione para registrar un único punto de datos o iniciar el registro continuo de datos.                                                                                                                                                                                                             |

## 2.2 Puesta en marcha

Presione la tecla On/Off (encendido/apagado) (🔌) para encender el dispositivo portátil. Si no se enciende el dispositivo portátil, procure que la batería esté completamente cargada. Mantenga presionada la 🔌 tecla durante 1,5 segundos para apagar el dispositivo portátil.

## 2.3 Navegación

El dispositivo portátil contiene menús para cambiar las opciones, funciones y parámetros definidos por el usuario. Utilice las teclas con flecha

(▲ y ▼) para resaltar diferentes opciones dentro de los menús y submenús. Luego, presione la tecla Enter (↵) para seleccionar la opción. Presione la tecla con flecha izquierda (◀) para volver al menú anterior.

Presione la tecla Exit/Escape (Salir/Escape) (Esc) para volver a la pantalla de ejecución (Run). Para habilitar o deshabilitar una opción, resalte la opción, y luego presione la ↵ tecla. Las funciones habilitadas aparecen como un círculo con un punto (●) o una casilla con una marca de verificación (☑). Las funciones deshabilitadas aparecen solo como un círculo (○) o como un cuadro vacío (□).

### Introducir caracteres alfanuméricos

Cuando sea necesario, aparecerá una pantalla de entrada alfanumérica. Utilice las teclas con flecha para resaltar un carácter específico, y presione la tecla ↵ para seleccionarlo e ingresarlo. Cuando termine de ingresar información, resalte **ENTER**, y luego presione la tecla ↵ para guardar la entrada (Figura 8).

**NOTA:** Cuando esté ante una pantalla alfanumérica, la tecla ◀ solo servirá para la navegación alfanumérica. Pulsela tecla Esc para cancelar y volver al menú anterior.

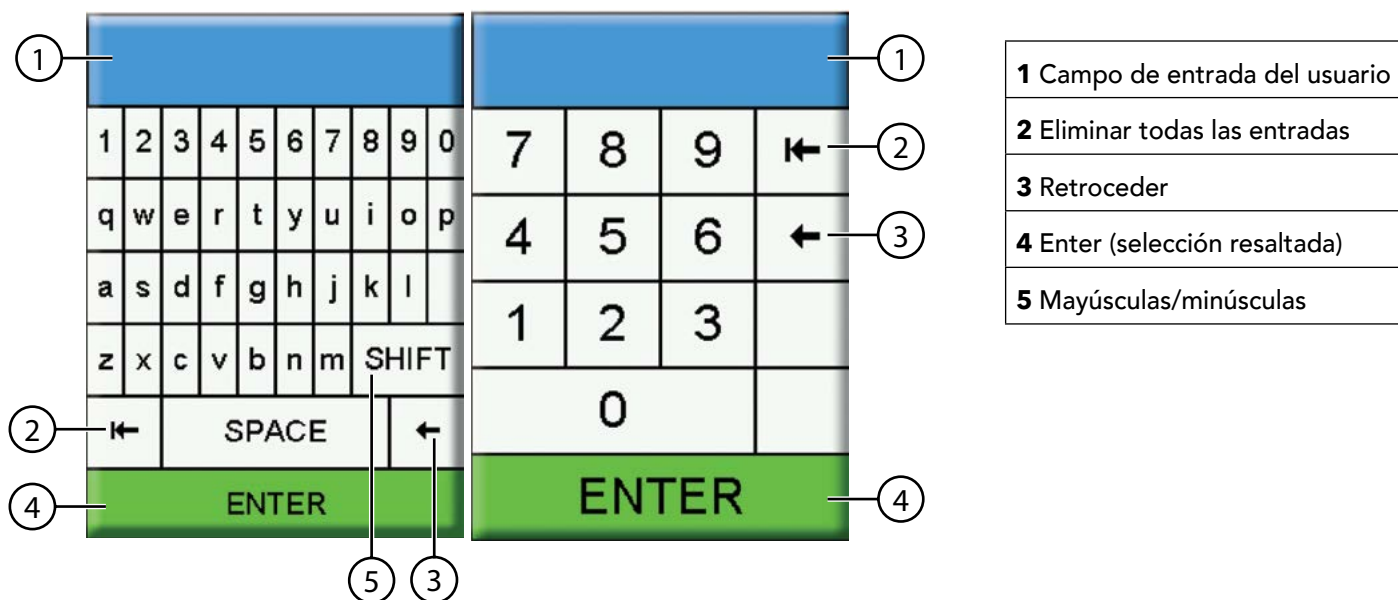
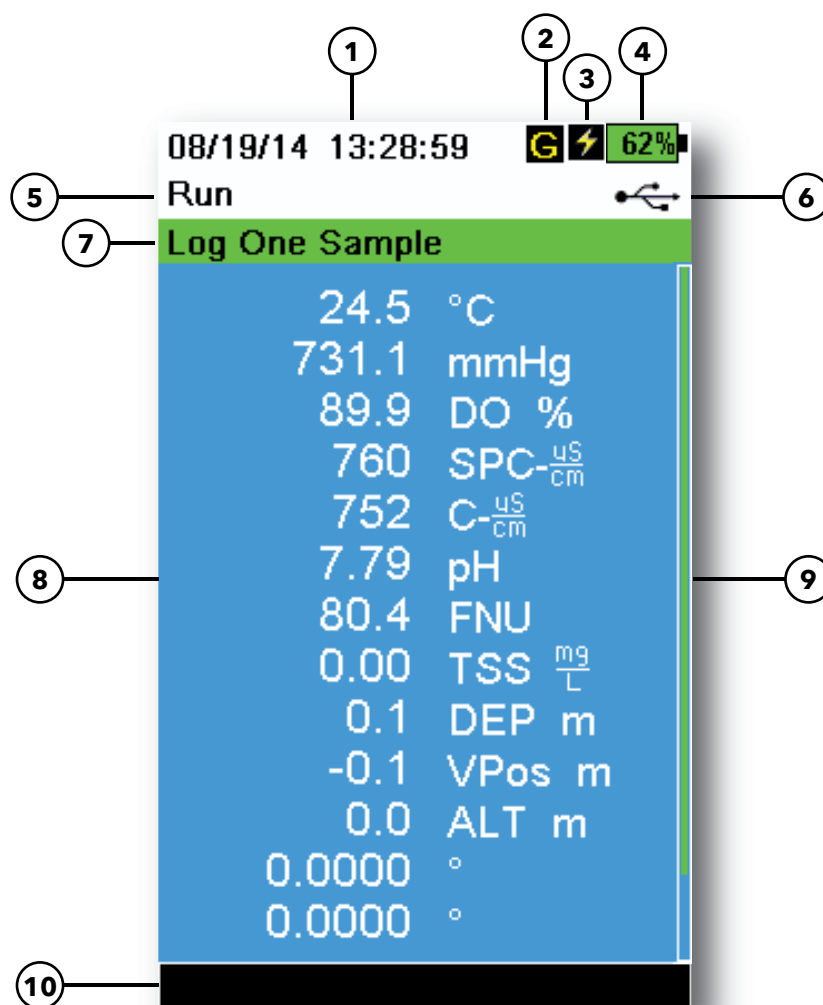


Figura 8 Pantallas de entrada alfanuméricas y numéricas

## 2.4 Descripción de la pantalla principal

La pantalla principal, Run (pantalla de ejecución) muestra las medidas y las unidades actuales tal como se definen en el menú Sensor Display (pantalla del sensor). Si se seleccionan más mediciones de las que pueden aparecer en la pantalla de ejecución (Run), se mostrará una barra de desplazamiento. Utilice las teclas con las flechas ▲ y ▼ para ver las medidas adicionales (Figura 9).

El área de mensajes muestra los mensajes del estado, los mensajes de error, e información sobre las funciones seleccionadas.



**Figura 9** Ejemplo de la pantalla principal

|   |                                   |    |                                                                                                      |
|---|-----------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Fecha/Hora                        | 6  | Indicador de conexión USB/ordenador                                                                  |
| 2 | Indicador de señal GPS            | 7  | Solicitud de ingreso o muestreo (actualizar medidas) en la pantalla de ejecución (simple o continua) |
| 3 | Indicador de carga de la batería  | 8  | Mediciones visualizadas                                                                              |
| 4 | Porcentaje de carga de la batería | 9  | Barra de desplazamiento                                                                              |
| 5 | Pantalla/menú actual              | 10 | Área de mensajes                                                                                     |

## 2.5 Menú del sistema

Presione la tecla Sistema (  ) para ver y ajustar la configuración del instrumento. Resalte un submenú y luego presione la tecla  para ver las opciones del submenú (Figura 10).

Las opciones predefinidas o seleccionadas por el usuario aparecen entre paréntesis ([ ]).

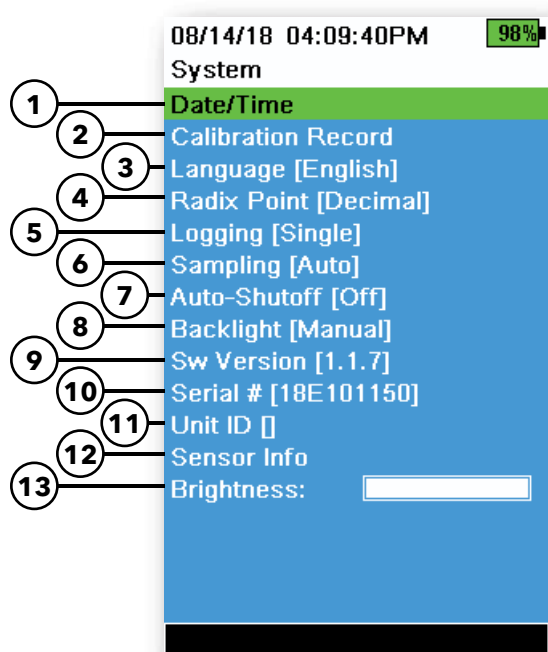


Figura 10 Menú del sistema

|    |                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------|
| 1  | Configurar fecha y hora                                          |
| 2  | Cambiar las opciones de calibración definidas por el usuario     |
| 3  | Cambiar la configuración del idioma del instrumento              |
| 4  | Cambiar el punto decimal                                         |
| 5  | Cambiar las opciones de registro                                 |
| 6  | Cambiar las opciones de muestreo                                 |
| 7  | Ajustar el tiempo de apagado automático del dispositivo portátil |
| 8  | Configurar el modo de luz de fondo                               |
| 9  | Ver la versión de software                                       |
| 10 | Ver el número de serie del dispositivo portátil                  |
| 11 | Ver y ajustar la ID de la unidad                                 |
| 12 | Ver la información específica del sensor                         |
| 13 | Ajustar el brillo de la pantalla                                 |

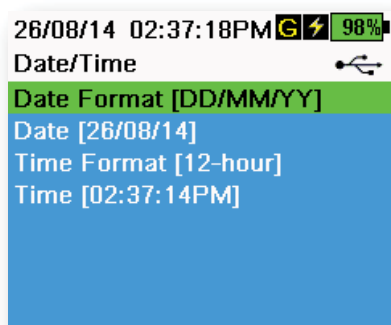


Figura 11 Fecha/Hora

### Fecha/Hora

 → **Date/Time (Fecha/Hora)**

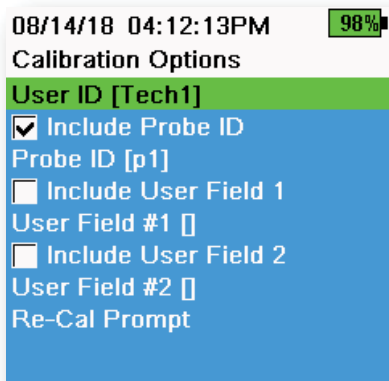
Para obtener datos precisos de registro y calibración, configure correctamente las opciones de fecha y hora (Figura 11). Seleccione cualquiera de las siguientes opciones para configurar la Fecha/Hora.

#### Opciones de fecha/hora:

- Date Format (Configure el formato de la fecha): Año/ Mes/Día, Mes/ Día/Año, Día/Mes/Año o Año/Día/Mes
- Date (Coloque la fecha correcta)
- Time Format (Seleccione el formato de 12 o 24 horas)
- Time (Ajuste la hora correcta)

## Registro de calibración

La información detallada de calibración del sensor se almacena para que se revise posteriormente. La memoria interna del instrumento puede guardar hasta 400 registros de calibración individuales. Después de 400 registros, el instrumento sobrescribirá los registros de calibración previamente almacenados, comenzando por el más antiguo. Para evitar la pérdida permanente de registros de calibración, descargue periódicamente los archivos de calibración a un ordenador utilizando el software KorDSS.



**Figura 12** Opciones de calibración

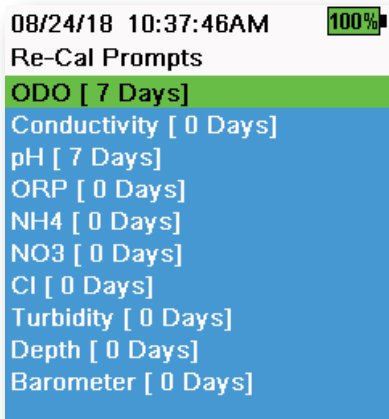
## Opciones de calibración

→ Calibration Record (Registro de calibración) → Options (Opciones)

User ID (Identificación del usuario), Probe ID (Identificación de la sonda) o User Field #1 or 2 (campo de usuario n° 1 o 2) pueden ser definidos por el usuario para una identificación de archivo de calibración positiva de:

- La persona que calibra el instrumento
- El número de serie del sensor/cable utilizado durante la calibración (u otra identificación de la sonda definida por el usuario)
- Otra identificación específica del usuario (campo de usuario n° 1 y n° 2) (Figura 12)

**NOTA:** El campo de usuario podrá utilizarse para describir el estado de la sonda. Por ejemplo, nuevo sensor o nueva tapa de ODO.



**Figura 13** Solicitudes para una nueva calibración

## Solicitudes de nueva calibración

→ Calibration Record (Registro de calibración) → Options (Opciones) → Re-Cal Prompts (Solicitudes de nueva calibración)

Las solicitudes de nueva calibración avisan para poder recalibrar una sonda en el número de días definido por el usuario (Figura 13). Seleccione el indicador de las solicitudes de nueva calibración del sensor deseado, y luego ingrese la cantidad deseada de días antes de que llegue la solicitud de una nueva calibración. Se ofrecerá este recordatorio cuando el instrumento esté encendido, y también cada día hasta que se vuelva a calibrar el sensor.

Configure el valor del sensor en cero (0) días (predeterminado) para desactivar las solicitudes para una nueva calibración.

## Seguridad de calibración

→ Calibration Record (Registro de calibración) → Security (Seguridad)

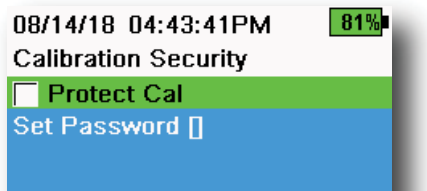


Figura 14 Seguridad de calibración

Se podrá proteger el menú de calibración con una contraseña para evitar la calibración accidental o no autorizada del sensor (Figura 14).

1. En el menú del Registro de calibración, seleccione **Security** (Seguridad), y luego ingrese la contraseña predeterminada "ysi123".
2. Seleccione **Set Password [ ]** (Configurar contraseña) y cambie la contraseña predeterminada.
3. Seleccione la casilla de verificación **Protect Cal** (Proteger calibración) para proteger con una contraseña el menú de calibración.

**NOTA:** Escriba y guarde la contraseña en un lugar seguro. Si pierde la contraseña, póngase en contacto con el servicio de soporte técnico de YSI. ([Soporte técnico](#)).

## Idioma

→ Language (Idioma)



Figura 15 Idioma

Se envía el instrumento con el idioma inglés habilitado. Si se selecciona y se prefiere un idioma diferente, el dispositivo portátil tardará entre 10 y 20 segundos para habilitar el nuevo idioma (solo durante la primera instalación).

### Idiomas opcionales:

- Español
- Francés
- Alemán
- Italiano
- Portugués
- Noruego
- Japonés
- Chino simplificado
- Chino tradicional
- Coreano
- Tailandés

## Punto decimal

→ Radix Point (Punto decimal)

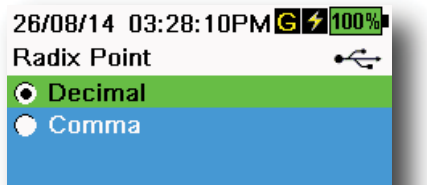
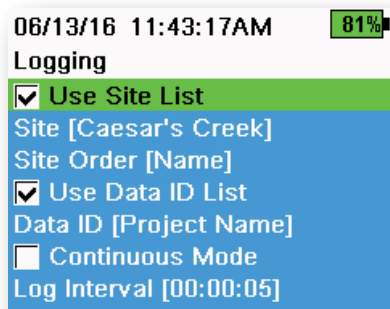
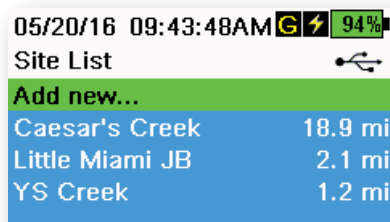


Figura 16 Punto decimal

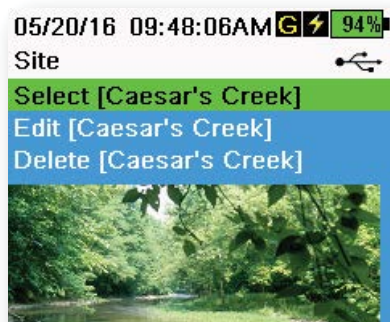
Se podrá cambiar el punto decimal para mostrar una coma o un decimal en las pantallas numéricas (e.j. 1,00 se convertirá en 1.00 cuando se seleccione la coma) (Figura 16).



**Figura 17** Registro



**Figura 18** Lista de sitios



**Figura 19** Sitio

## Registro



El dispositivo portátil podrá agregar un Site (sitio) y/o Data ID (Identificación de datos) definidos por el usuario a un registro de datos si estas funciones estuvieran habilitadas en el menú Logging (Registro). Una marca de verificación en la casilla junto a estas funciones indicará que están habilitadas (Figura 17).

Después de seleccionar **Site [ ]** (Sitio) o **Data ID [ ]** (Identificación de datos), se mostrará Site List (Lista de sitios) o Data ID List (Lista de identificación de datos) (Figura 18). Podrán crearse nuevas entradas escogiendo **Add new... (Agregar nuevo...)**

Si el dispositivo portátil tiene una señal GPS, las coordenadas GPS actuales se completarán de forma automática al crear un nuevo sitio. Si el dispositivo portátil no tiene un GPS incorporado, las coordenadas y la altitud podrán ingresarse manualmente.

Los sitios podrán enumerarse por orden de nombres (ej. orden alfanumérico) o por la distancia desde la posición actual (Figura 18).

Escoja una entrada de la Lista de sitios o de la Lista de identificación de datos para **Select** (Seleccionar), **Edit** (Editar), o **Delete** (Borrar) (Figura 19). Cuando se seleccionen, los datos registrados se etiquetarán con el sitio específico y/o con la Identificación de datos.

**NOTA:** El menú Administrar sitios en el software KorDSS podrá utilizarse para enviar una imagen del sitio al instrumento.

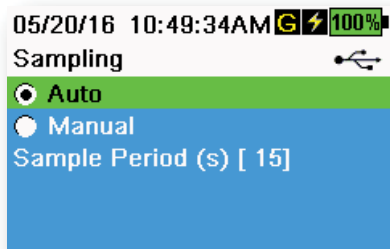
### Continuous Mode (Modo continuo)

(Registro de intervalos): Seleccione la casilla de verificación Continuous Mode (Modo continuo) e ingrese Log Interval (Intervalo de registro) definido por el usuario (en horas: minutos: segundos) para registrar muestras de forma continua en el intervalo de tiempo especificado. En la pantalla de ejecución aparecerá **Start Logging...** (Iniciar el registro...)

cuando se esté en Modo continuo. Presione  para iniciar el registro.

**Una muestra de registro:** Desactive la casilla de verificación Continuous Mode (Modo continuo). En la pantalla de ejecución aparecerá **Log One Sample** (Registrar una muestra). Se registrará una muestra cada vez que se presione la  tecla cuando esté en la pantalla de ejecución.

**NOTA:** Aparecerá una opción para cambiar el Sitio y/o la ID de datos (si está habilitada) cuando  se presione para iniciar el registro.



**Figura 20** Muestreo

## Muestreo

### → Sampling (Muestreo)

El modo automático de muestreo actualiza continuamente las mediciones en la pantalla (Figura 20).

Cuando esté en Modo manual, el instrumento tomará medidas durante el período de muestra (Sample Period) definido por el usuario (en segundos) y luego "bloqueará" o mantendrá las lecturas en la pantalla. El período de muestra predeterminado es de 50 segundos, y podrá ajustarse de 15 a 60 segundos. El modo manual ayuda a ahorrar energía de la batería.

Cuando las mediciones estén bloqueadas, presione la tecla  para registrar los datos retenidos, o la tecla  y luego la tecla  para realizar una nueva medición.

**NOTA:** Cuando el modo de registro continuo y el modo manual de muestreo estén habilitados, el dispositivo portátil encenderá los sensores y realizará las mediciones durante 15 segundos antes de registrar un grupo de datos.

## Apagado automático

### → Auto-Shutoff (Apagado automático)

Para ahorrar energía de la batería, el apagado automático desconecta el instrumento después de un período de tiempo definido por el usuario (en minutos). El tiempo de apagado automático podrá ajustarse de 1 a 255 minutos. Ajustarlo en 0 (cero) para desactivar el apagado automático.

## Luz de fondo

### → Backlight (Luz de fondo)

En el modo automático, la pantalla del instrumento se oscurecerá 60 segundos después de que la última tecla se haya presionado. Al presionar cualquier tecla, la pantalla del instrumento volverá a la configuración de brillo definida por el usuario y se encenderá la luz de fondo del teclado. Se oscurecerá la pantalla y se apagará la luz de fondo del teclado después de otros 60 segundos de inactividad.

En el modo manual, la pantalla del instrumento continuará con el brillo definido por el usuario, se encenderá la luz de fondo del teclado y se apagará con la tecla de la luz de fondo. Se recomienda configurar la luz de fondo en modo manual para situaciones con luz brillante.

## Versión del software



→ **Sw Version (Versión del software)**

La versión del software muestra el número de la versión del software del instrumento. El software del instrumento y las instrucciones de actualización más recientes estarán disponibles en YSI.com. Se podrá actualizar el software del instrumento a través del software KorDSS en la pestaña **Instrument and Sensors (Instrumentos y sensores)**.

## N° de serie



→ **Serial # (N° de serie)**

El número de serie muestra el número de serie del instrumento portátil. Anote el número de serie cuando se ponga en contacto con el soporte de YSI.

## Identificación de la unidad



→ **Unit ID (Identificación de la unidad)**

Los usuarios podrán configurar una identificación personalizada de la unidad. La identificación de la unidad identifica el instrumento en el software KorDSS.

## Información del sensor



→ **Sensor Info (Información del sensor)**

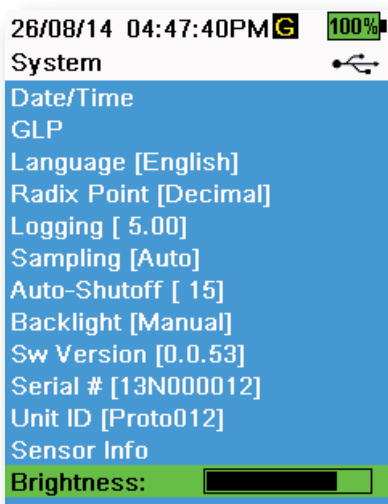
La información del sensor muestra los datos de medición y la información de hardware/software para cada componente del sistema: instrumento, sensor y cabezal. Utilice las teclas ▲ y ▼ para desplazarse a través de los componentes.

## Brillo



→ **Brightness (Brillo)**

Se podrá ajustar el brillo de la pantalla para adaptarse a las condiciones de iluminación y para conservar la energía de la batería ([Figura 21](#)). Utilice las teclas ◀ y ▶ para ajustar el brillo de la pantalla.



**Figura 21** Brillo de la pantalla

## 2.6 Menú de sensores

Utilice la tecla Sonda (  ) para acceder al menú del Sensor y cambiar la configuración (si fuera el caso), habilitar las unidades de medición que se muestran en la pantalla de ejecución, configurar los parámetros de Auto Stable (Estabilidad automática de lectura), cambiar el método de promedios del sensor y, si estuviera en el equipo, encender/apagar el GPS.

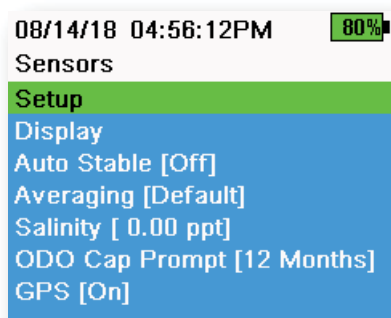


Figura 22 Menú de la sonda (Sensor)

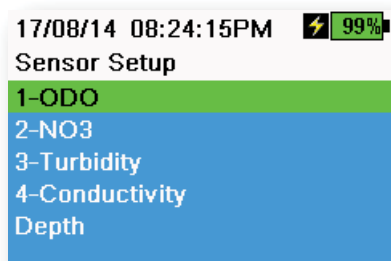


Figura 23 Configuración del sensor

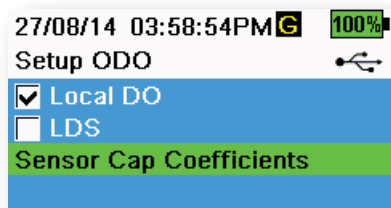


Figura 24 Configurar ODO

Pulse la tecla  para acceder al menú del sensor (Figura 22). Resalte un submenú y luego presione la tecla  para ver las opciones del submenú.

Las opciones del sensor predefinidas o seleccionadas por el usuario se indican entre paréntesis ([ ]).

### Configuración del sensor

 → **Setup (Configuración)**

En el menú de configuración del sensor aparecerán todos los sensores conectados al instrumento. (Figura 23). Si un sensor está conectado pero no aparece en la lista del menú Configuración del sensor (<None> (Ninguno) desplegado), revise las conexiones del sensor y del cable.

### Configurar ODO

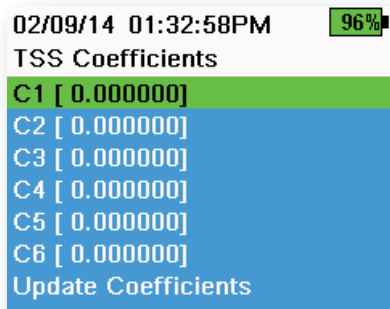
 → **Setup (Configuración) → ODO**

**Local DO (DO local):** Habilitar o deshabilitar las mediciones en porcentaje de DO localizadas. Cuando esté habilitado, el valor de calibración se fijará en 100%, al margen de la altitud o de la presión barométrica. Cuando esté habilitado, aparecerá una L junto al porcentaje de DO en la pantalla de ejecución. Las mediciones de DO mg/l no se verán afectadas cuando la DO local esté habilitada (Figura 24).

**LDS:** La supresión del último dígito (Last Digit Supression, LDS) redondeará el valor de DO a la décima más cercana, es decir, 8,27 mg/l pasará a 8,3 mg/l.

**Sensor Cap Coefficients (Coeficientes de la tapa del sensor):** Los coeficientes de la tapa del sensor deberán actualizarse después de sustituir la tapa del sensor. Actualizar los coeficientes de la tapa del sensor utilizando la hoja de coeficientes que vienen con la nueva tapa del sensor. Una vez actualizados, los coeficientes se guardarán en el sensor ODO y no será necesario volver a ingresarlos.

**NOTA:** Los coeficientes permanecerán con el sensor incluso cuando se utilicen con diferentes medidores portátiles.



**Figura 25** Coeficientes TSS

## Configurar turbidez



→ **Setup (Configuración)** → **Turbidity (Turbidez)**

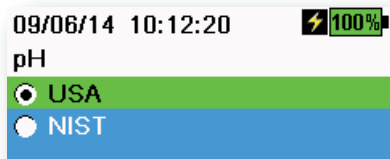
**TSS Coefficients (Coeficientes TSS):** Podrá medirse el Total de sólidos suspendidos (TSS) si los coeficientes de correlación se calculan en KorDSS.

Para conseguir estos coeficientes, recopile los datos de turbidez en el sitio de muestreo con las muestras que se tomaron. Analice las muestras en un laboratorio para determinar una verdadera medición de TSS (mg/l). Se podrán utilizar al menos de 2 a 6 pares de valores de turbidez y de mediciones de TSS.

Habrà que recopilar datos de correlación para cada sitio único de muestreo, ya que esta correlación es específica del sitio.

En el software KorDSS, ingrese en el menú Instrumento y sensores las mediciones de turbidez obtenidas en el campo y las mediciones de TSS obtenidas en el laboratorio. Los coeficientes pueden calcularse con KorDSS y enviarse al sensor.

**NOTA:** Aunque se puedan introducir los coeficientes de correlación directamente en el dispositivo portátil ([Figura 25](#)), solo el software KorDSS podrá calcular los coeficientes.



**Figura 26** Configurar pH

## Configuración del pH



→ **Setup (Configurar)** → **pH**

Seleccione el reconocimiento de búfer automático de EE. UU. (4,00; 7,00 y 10,00) o el reconocimiento de búfer automático NIST (4,01; 6,86 y 9,18) ([Figura 26](#)). Los valores de calibración se compensan de forma automática por la temperatura de ambos grupos de búfer.

## Configuración de la conductividad

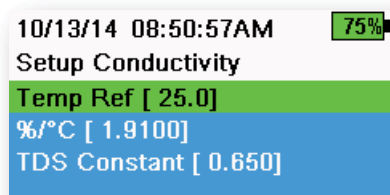


→ **Setup (Configurar)** → **Conductivity (Conductividad)**

**Temp Ref:** La temperatura de referencia se utiliza para calcular la conductividad específica compensada termicamente. Todos los valores específicos de conductividad se compensan con la temperatura de referencia. El valor predeterminado es de 25°C ([Figura 27](#)). Introduzca un nuevo valor entre 15,00° C y 25,00°C.

**%/°C** (Porcentaje en grados Celsius): El coeficiente de temperatura se utiliza para calcular la conductividad específica compensada termicamente. El valor predeterminado es de 1,91% basado en estándares de cloruro de potasio (Potassium chloride, KCl). Introduzca un nuevo valor entre 0° C y 4° C.

**TDS Constant:** La Constante TDS es un multiplicador que se utiliza para calcular un valor estimado de TDS (sólidos disueltos totales) de la conductividad. El multiplicador se utiliza para convertir la conductancia específica mS/cm a TDS en g/l. El valor predeterminado es de 0,65. Introduzca un nuevo valor entre 0° C y 0,99° C.



**Figura 27** Configurar la conductividad

## Configurar la conductividad (continuación)

Este multiplicador depende en gran medida de la naturaleza de las especies iónicas presentes en la muestra de agua. Para asegurar una precisión moderada en la conversión, deberá determinar un multiplicador para el agua en su lugar de muestreo. Utilice el siguiente procedimiento para determinar el multiplicador para una muestra específica:

1. Determine la conductancia específica de una muestra de agua del sitio.
2. Filtre una cantidad de agua del sitio.
3. Mida con cuidado un volumen de agua filtrada. Espere hasta que se evapore completamente, para obtener un sólido seco.
4. Pese con precisión el sólido restante.
5. Divida el peso del sólido (en gramos) entre el volumen de agua utilizada (en litros) para obtener el valor de TDS en g/l para el sitio.
6. Divida el valor de TDS en g/l entre la conductancia específica del agua en mS/cm para obtener el multiplicador de conversión.

**NOTA:** Si la naturaleza de las especies iónicas en el sitio cambia en función de los diferentes estudios de muestreo, los valores de TDS serán erróneos. No se pueden calcular con precisión los TDS partiendo de la conductancia específica, a menos que permanezca constante la compensación de las especies químicas en el agua.

## Configurar la profundidad



→ **Setup (Configurar)** → **Depth (Profundidad)**

Los grupos de cables con un sensor de profundidad en el cabezal pueden medir la profundidad virtual con ventilación. La medición de profundidad virtual con ventilación permite la compensación en tiempo real de la presión atmosférica utilizando el barómetro del dispositivo portátil.

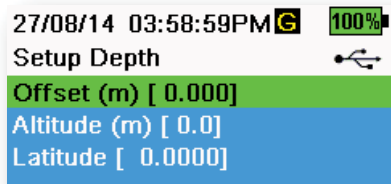
**Depth offset (Profundidad de compensación):** Se puede utilizar la profundidad de compensación si se hace referencia a la elevación del agua con respecto a un valor conocido. Si se ingresa una profundidad de compensación (en metros), cambiará el valor de salida debido al valor de la compensación (Figura 28).

Una compensación común introducida por el usuario es la ubicación del sensor de profundidad con relación al resto de los sensores WQ. Este valor es de 0,272 m en el cable de 4 puertos (Figura 29).

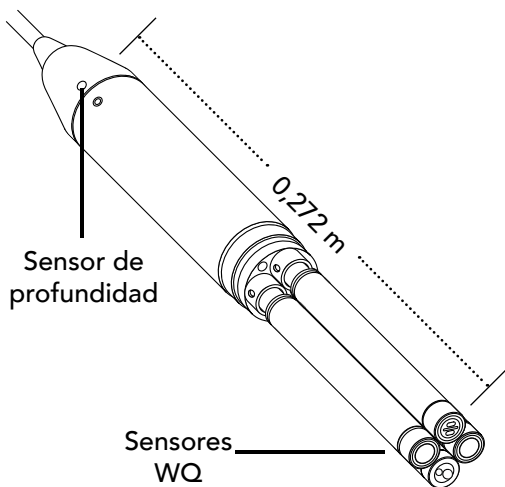
**Altitude/Latitude (Altitud/Latitud):** Para compensar la presión atmosférica basada en la elevación y en la atracción gravitacional, ingrese la altitud local en metros con respecto al nivel del mar y la latitud en los grados en que el instrumento está realizando el muestreo.

Efecto de la latitud: Las latitudes variables pueden provocar un cambio de hasta 200 mm de profundidad, desde el ecuador hasta el polo.

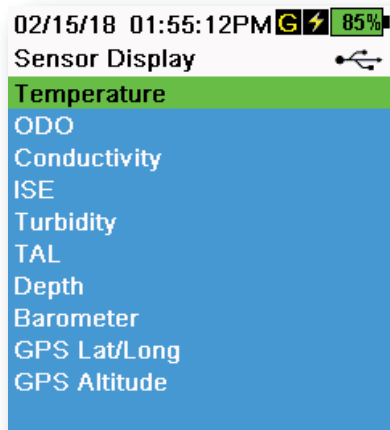
Efecto de la altitud: Un cambio de 100 m en la altitud provoca un cambio de 1,08 mm en las lecturas de profundidad.



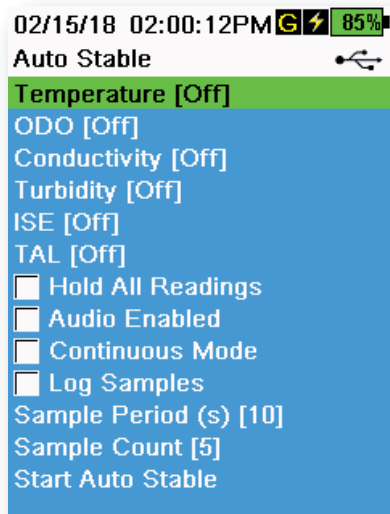
**Figura 28** Configurar profundidad



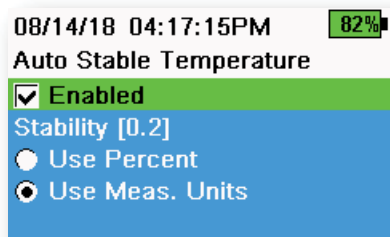
**Figura 29** Sensor de distancia de profundidad para los sensores WQ en cable de 4 puertos



**Figura 30** Pantalla del sensor



**Figura 31** Estabilidad automática de lectura



**Figura 32** Umbral de estabilidad de la estabilidad automática de lectura

## Pantalla del sensor



→ **Display (Pantalla)** (Figura 30)

El menú de la pantalla del sensor determina los parámetros y las unidades que aparecen en la pantalla de ejecución (Figura 9). La pantalla de ejecución solo mostrará las mediciones de los sensores conectados al cabezal del cable.

Si se seleccionan más mediciones de las que puedan aparecer en una pantalla, se mostrará una barra de desplazamiento. Utilice las teclas ▲ y ▼ para moverse a través de las mediciones.

**NOTA:** Para realizar el perfil de profundidad, habilite la función Posición vertical en la pantalla de profundidad para ver la posición en tiempo real del sensor de profundidad en la columna de agua. Esto es útil para describir las solicitudes con el fin de garantizar que el sensor de profundidad se reduzca a la profundidad deseada sin esperar a que se estabilicen los datos de profundidad.

## Estabilidad automática de lectura



→ **Auto Stable (Estabilidad automática de lectura)**

Auto Stable (estabilidad automática de lectura) indica cuándo es estable una lectura. Cuando estén habilitados los sensores con Auto Stable, surgirá <sup>A</sup> un flash <sup>S</sup> junto a la medición en la pantalla de ejecución (Run). <sup>A</sup> <sup>S</sup> parpadeará en verde cuando la medición sea estable.

Seleccione un sensor para habilitar o deshabilitar el Auto Stable (Figura 31). A continuación, ajuste los parámetros del umbral de estabilidad.

El umbral de estabilidad Auto Stable podrá ajustarse en porcentajes de medición o en las unidades de medición seleccionadas en el menú de la pantalla del sensor. Ingrese el valor de estabilidad, y luego seleccione

**Use Percent** (Utilizar porcentaje) o **Use Meas** (Utilizar medidas). **Unidades** (Figura 32).

Se utiliza este umbral para comparar la última lectura con la anterior. Cuanto menor sea el número ingresado en % o unidades, más tardará el instrumento en alcanzar los criterios de estabilidad automática.

Ejemplo: Para la temperatura en °C, si el umbral de las unidades de medición se establece en 0,2 y la lectura de temperatura cambia en más de 0,2 grados, <sup>A</sup> <sup>S</sup> continuará en rojo hasta que la lectura no cambie en más de 0,2°C durante el período de muestreo definido y el recuento de la muestra.

**Hold All Readings (Retener todas las lecturas):** Cuando todos los sensores hayan alcanzado sus criterios de estabilidad, se mantendrán las mediciones o se "bloquearán" en la pantalla. Si 'Hold All Readings' está desactivado, los valores del sensor seguirán cambiando en tiempo real.

**Audio Enabled (Audio activado):** Cuando se alcance la estabilidad, sonará una alerta de audio.

## Estabilidad automática de lectura (continuación)

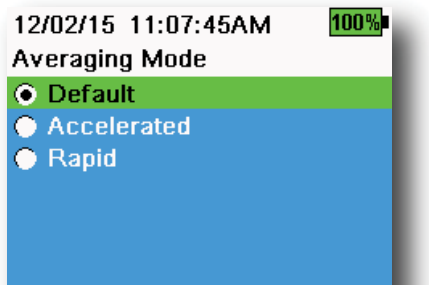
**Continuous Mode (Modo continuo):** El dispositivo portátil verificará continuamente los valores del sensor en función de los criterios de estabilidad, incluso después de cumplirse el período de muestreo y el recuento de la muestra.

**Log Samples (Registrar las muestras):** Registra la(s) muestra(s) definida(s) por el Sample Period (Período de muestras) en la memoria.

**Sample Period (Período de muestras):** Intervalo de tiempo entre las muestras que se utilizan para determinar la estabilidad. Ajuste el intervalo en segundos (de 1 a 900).

**Sample Count (Recuento de muestras):** Número de muestras consecutivas requeridas para la estabilidad (de 1 hasta 10).

Seleccione Start Auto Stable (Iniciar estabilidad automática de lectura) para habilitarlo.



**Figura 33** Elaboración de promedios

## Elaboración de promedios



→ **Averaging (Elaboración de promedios)** (Figura 33)

El modo de elaboración de promedios determina cómo filtrará los datos el dispositivo portátil. Un período de tiempo más pequeño para la ventana móvil de la media permite que se observen más rápidamente los cambios en las mediciones del sensor, mientras que una ventana móvil más grande ofrece lecturas de medición más estables y un resultado uniforme. Cada modo de elaboración de promedios reducirá el período de tiempo de la ventana móvil si se detecta un cambio importante en la medición del sensor, lo cual permite que se adapte el dispositivo portátil cuando ocurre algo.

El modo **Default** (Predeterminado) proporciona un promedio óptimo para todos los sensores. Este modo tiene un promedio de hasta 40 segundos en los sensores para frenar picos y valores atípicos, lo cual ofrece datos más estables.

En el modo **Accelerated** (Acelerado), los cambios en las mediciones del sensor se observan con más rapidez que en el valor predeterminado (unos 10 segundos de promedio). Se recomienda este modo cuando los sensores se mueven a través del agua, como durante los estudios de perfiles y la mayoría de las aplicaciones de muestreo en el terreno.

**NOTA:** Para aplicaciones de creación de perfiles, habilite Posición vertical en la pantalla de profundidad para ver las mediciones de profundidad sin filtros. Esto ayuda a asegurar que el sensor de profundidad se reducirá a la profundidad deseada sin esperar un promedio de medición.

En el modo **Rapid** (Rápido), la respuesta del sensor es muy rápida (unos 2 segundos de promedio), pero el instrumento nunca alcanzará un único número fijo. Se recomienda este modo cuando los sensores se mueven rápidamente a través del agua, como aplicaciones para la elaboración rápida de perfiles y de arrastre.

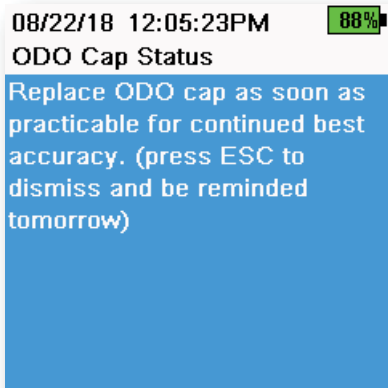
## Salinidad



### → Salinity (Salinidad)

La salinidad se determina mediante los cálculos derivados de los sensores de conductividad y temperatura.

Cuando se instala un sensor de conductividad, el instrumento utilizará automáticamente la medición de salinidad para DO y aparecerá "Como se ha medido". Si no se instala un sensor de conductividad (*por ejemplo*, con un grupo de cables ODO/T), el valor de salinidad podrá ser seleccionado por el usuario.



**Figura 34** Estado de la tapa ODO

## Indicador del límite de ODO



### → ODO Cap Prompt (Indicador del límite de ODO)

El dispositivo portátil puede recordar a los usuarios cuándo es el momento de reemplazar el límite ODO según un intervalo definido por el usuario (Figura 34). Para configurar el recordatorio, seleccione el indicador de límite de ODO e **ingrese un número en meses**. YSI recomienda habilitar esta configuración para que coincida con el período de garantía de la tapa ODO:

- Tapa del sensor de ODO de ProDSS [SKU: 626890] = **12** meses
- Tapa del sensor de ODO con garantía extendida [SKU: 627180] = **24** meses

El dispositivo portátil reconocerá automáticamente la última vez que se actualizaron los coeficientes de la tapa del sensor ODO y avisará al usuario cuando haya que sustituir la tapa. Para deshabilitar la solicitud, solo hay que ingresar **0** para el número de meses.

## GPS (Opcional)

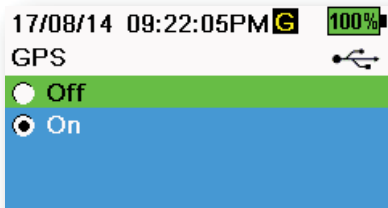


### → GPS

Algunos dispositivos portátiles cuentan con un GPS incorporado. El GPS enciende o apaga el sistema de posicionamiento global del dispositivo portátil. El símbolo  aparece al recibir una señal GPS (Figura 35).

Al estar habilitado, se guardan las coordenadas del GPS con el registro de calibración y los datos registrados. Tenga en cuenta que si el GPS está habilitado, la batería se agotará con más rapidez que si no lo está.

**NOTA:** Los datos del GPS serán más precisos cuando haya una línea de visión clara para los satélites. Puede que sea difícil que el dispositivo portátil reciba una buena señal de GPS si está bajo un toldo o en el interior.



**Figura 35** GPS

## 2.7 Menú de calibración

Pulse la tecla (  ) de calibrado para acceder al menú Calibration (Calibración) (Figura 36). Resalte un submenú y luego presione la  tecla para ver las opciones del submenú. Los parámetros predefinidos o seleccionados por el usuario se indican entre paréntesis ( [ ] ). Consulte la sección de Calibración para conocer los procedimientos específicos de calibración del sensor.

**NOTA:** La identificación del usuario, la identificación de la sonda y los campos de usuario n° 1 y n° 2 podrán habilitarse en la **configuración de calibración (Calibration)** en el menú System (Sistema).

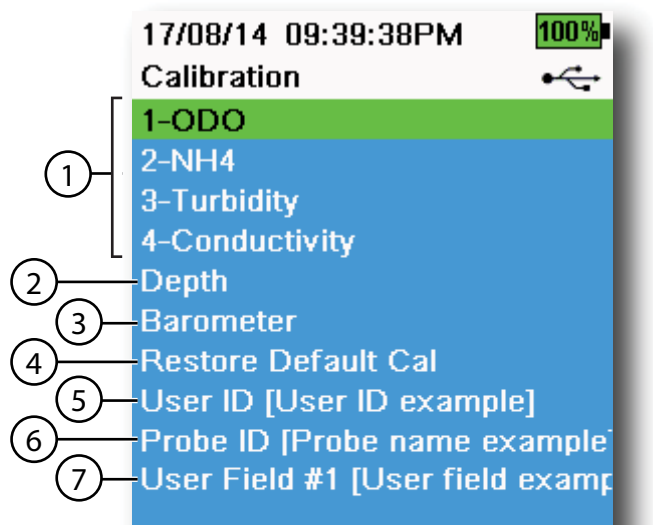


Figura 36 Menú de calibración

|                                                                                                                     |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 Sensores conectados                                                                                               | 5 ID de usuario        |
| 2 Calibración opcional del sensor de profundidad                                                                    | 6 ID de sonda          |
| 3 Calibración del barómetro                                                                                         | 7 Campo de usuario n°1 |
| 4 Restaurar calibración predeterminada: restaura el sensor especificado para los valores predeterminados de fábrica |                        |

## 2.8 Menú de archivos

Pulse la tecla (  ) de Archivo para acceder al menú de Archivos (Files) (Figura 37). Resalte un submenú y luego presione la  tecla para ver las opciones del submenú.

Utilice el menú de Archivos (Files) para ver, eliminar o hacer una copia de seguridad de los datos registrados o del archivo de calibración. Se puede filtrar los datos por un intervalo de fecha y hora específico, y por las listas de ID de datos y sitios creadas por el usuario.

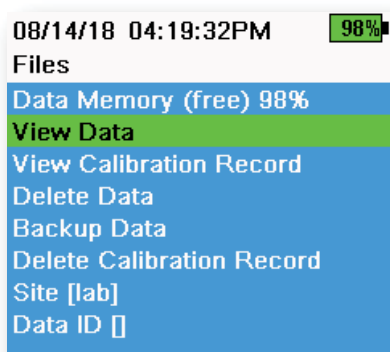


Figura 37 Menú de archivos

**Data Memory (Memoria de datos):** (gratis) el % muestra la memoria restante disponible. Descargar o eliminar datos para liberar la memoria interna disponible.

Podrá verse la Lista de sitios y/o la Lista de ID de datos seleccionando **Site [ ]** o **Data ID [ ]**. Para habilitar el uso del sitio y/o la identificación de datos al registrar datos, seleccione **Logging** (Registro) en el menú Systems (Sistema).

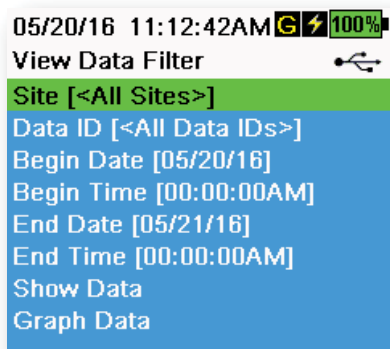


Figura 38 Ver filtro de datos

### Ver filtro de datos

 → **View Data (Ver datos)**

Ingrese los criterios de filtro deseados, luego seleccione **Show Data** (Mostrar datos) o **Graph Data** (Datos gráficos) para ver los datos tabulares o gráficos. Si fuera necesario, utilice las teclas con flecha para moverse por los datos (Figura 38 y Figura 39).

**Site (Sitio):** Ver datos de un sitio o de todos los sitios.

**Data ID (Identificación de datos):** Ver los datos de una o de todas las identificaciones.

**Begin/End (Comienzo/final):** Ver los datos dentro de los rangos específicos de fecha y hora.

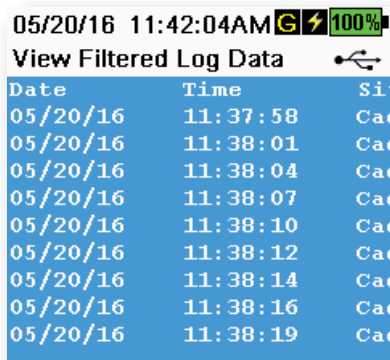
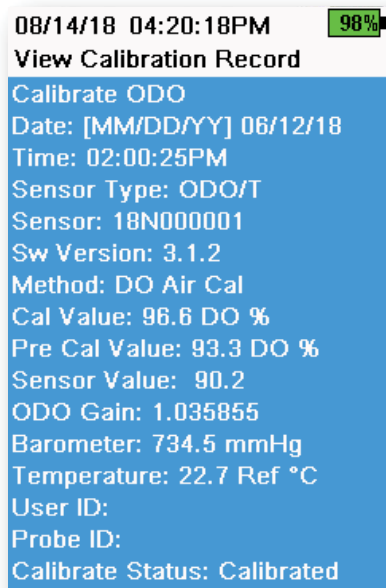


Figura 39 Ver los datos filtrados de registro



**Figura 40** Ver GLP

## Ver el registro de calibración



→ **View Calibration Record (Ver el registro de calibración)**

Seleccione **View Calibration Record** (Ver el registro de calibración) para mostrar las calibraciones almacenadas del sensor (Figura 40).

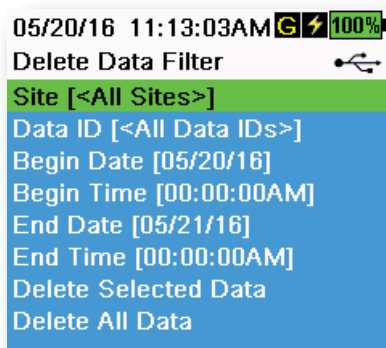
Utilice las teclas con flecha para el desplazamiento por los datos del archivo de calibración.

## Información de calibración

### Información en cada registro de calibración:

- Sensor calibrado
- Formato de fecha/hora:
- Identificador (ID) del sensor
- Número de serie del sensor
- Versión del software del sensor
- Identificador (ID) del Usuario (opcional)
- Identificador (ID) de la sonda (opcional)
- Campo de usuario n° 1 y n° 2 (opcional)
- Estado de calibración
- Valor de calibración
- Temperatura

Dependiendo del parámetro, un registro de calibración podrá incluir información adicional, como la constante de la célula de conductividad, la ganancia de ODO, la compensación de ORP y la pendiente del pH.



**Figura 41** Eliminar filtro de datos

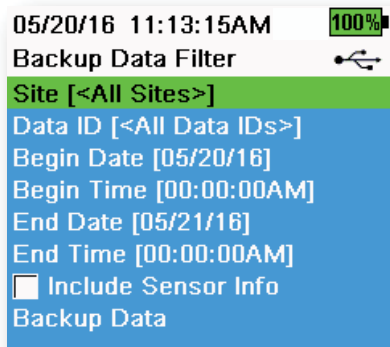
## Eliminar datos



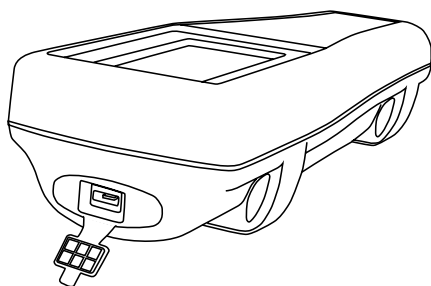
→ **Delete Data (Eliminar datos)**

Ingrese los criterios de filtro deseados. Luego seleccione **Delete Selected Data** (Eliminar datos seleccionados) para eliminarlos de forma permanente (Figura 41).

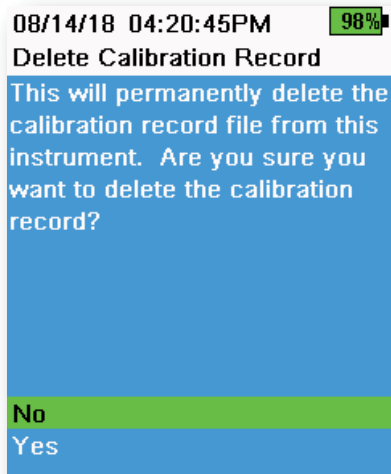
Seleccione **Delete All Data** (Eliminar todos los datos) para eliminar de forma permanente todos los datos registrados desde el dispositivo portátil.



**Figura 42** Copia de seguridad de datos



**Figura 43** Conector micro USB hembra



**Figura 44** Eliminar el registro de calibración

## Copia de seguridad de datos



### → Backup Data (Copia de seguridad de datos)

Esta función le permitirá realizar una copia de seguridad de los datos registrados en una unidad flash según el Sitio, la ID de datos y la fecha de registro (Figura 42). Se incluirá un adaptador hembra USB a un adaptador micro USB macho con nuevos instrumentos para poder realizar la copia de seguridad de datos.

**NOTA:** El dispositivo de almacenamiento USB deberá estar formateado como FAT32, no NTFS o exFAT. El dispositivo portátil solo admite FAT32.

Si aparece marcada la casilla junto a “**Include Sensor Info**” (Incluir información del sensor), se enviará cada grupo de datos a una unidad flash como un archivo separado con el número de serie del sensor y con la información del software del sensor. Si la casilla no está marcada (predeterminado), se enviarán todos los grupos de datos en un solo archivo de respaldo, sin el número de serie del sensor ni la información del software del sensor.

**NOTA:** Se sugiere enviar los datos a la unidad flash USB como un único archivo (es decir, la casilla no aparece marcada) a menos que se necesite la información del sensor. Esto hace que la importación de datos sea mucho más rápida y fácil.

Una vez que estén configurados los ajustes del filtro, seleccione **Backup Data** (Datos de copia de seguridad) para enviar los datos a una unidad flash. Los datos se exportan en un archivo CSV.

Si la copia de seguridad de los datos no se realiza correctamente, procure seleccionar los criterios correctos de filtro y que se pueda ver el indicador de conexión USB en la parte superior de la pantalla (Figura 9).

## Eliminar el registro de calibración



### → Delete Calibration Record (Eliminar el registro de calibración)

Para eliminar de forma permanente el archivo de registro de calibración del instrumento, seleccione **Yes** (Sí), y luego presione la  tecla (Figura 44).

## 2.9 Tomar mediciones

Para obtener una mayor precisión, procure calibrar el (los) sensor(es) antes de tomar medidas.

1. Cree las listas de ID de sitios y datos para los datos registrados (si fuera el caso).
2. Configure el método de registro (único o intervalo).
3. Configure los parámetros de Auto estable (si fuera el caso).
4. Verifique que los sensores y/o los tapones de puerto estén instalados correctamente en todos los puertos del cabezal.
5. Coloque el protector de seguridad.
6. Sumerja la sonda en la muestra. Procure que la sonda esté completamente sumergida.
7. Mueva la sonda en la muestra para soltar las burbujas de aire y para conseguir una nueva muestra para los sensores.
8. Espere a que los sensores se estabilicen en la muestra.

9. En la pantalla de funcionamiento principal, presione  para comenzar el registro (único o intervalo) (consulte [Registro](#)).

**NOTA:** Aparecerá una opción para cambiar el Sitio y/o la ID de datos (si está habilitada) cuando  se presione para iniciar el registro.

10. Para detener el registro continuo, tan solo presione la tecla  nuevamente.

# 3. Calibración

Los sensores ProDIGITAL (excepto la temperatura) necesitan una calibración periódica. Los procedimientos de calibración siguen los mismos pasos básicos con variaciones para parámetros específicos. Antes de calibrar, ajuste la configuración del Registro de calibración (*Calibration Record*) en el menú **System**, (Sistema) si corresponde a los requisitos del usuario. Configure las opciones del sensor, los parámetros y los coeficientes, según corresponda.

## 3.1 Configurar calibración

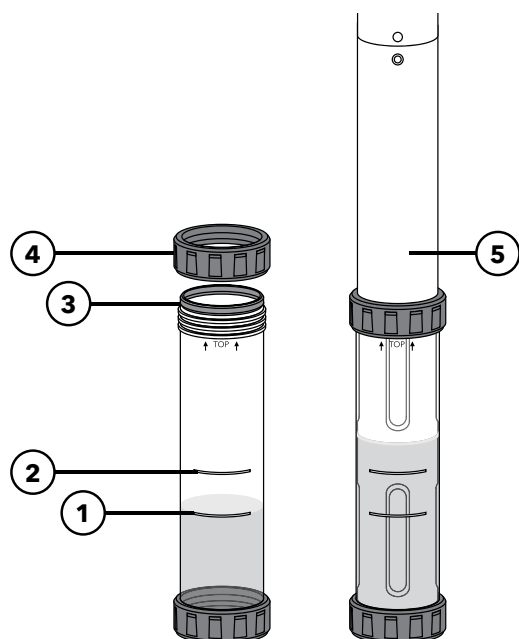
Procure que estén limpios el recipiente de calibración, el protector del sensor y todos los sensores. YSI recomienda instalar el protector del sensor antes de colocar los sensores en el recipiente de calibración.

Para una mayor precisión de datos, enjuague bien el recipiente de calibración y los sensores con una pequeña cantidad del estándar de calibración para calibrar el sensor. Deseche el estándar de enjuague y proceda con un nuevo estándar.

Tenga cuidado para evitar la contaminación cruzada con otros estándares entre las calibraciones. Enjuague a fondo con agua des-ionizada y seque el recipiente de calibración y los sensores.

Procure que la junta del recipiente de calibración esté colocada correctamente. Instale sin apretar la tuerca de retención en la taza. Deslice el recipiente de calibración sobre los sensores y el protector del sensor, y apriete la tuerca de retención ([Figura 45](#)).

### Instalación del recipiente de calibración para el grupo de cables de 4 puertos



**1** Llene la línea uno (para todas las soluciones de calibración, excepto la conductividad)

**2** Llene la línea dos (para la solución de calibración de conductividad)

**3** Junta

**4** Tuerca de retención

**5** Calibración del recipiente instalado

Se requieren 170 ml de solución para llenar el recipiente de calibración hasta la línea 1. Por otra parte, se necesitan 225 ml para llenar la línea 2.

**Figura 45** Volumen estándar del recipiente de calibración (cable de 4 puertos)

## Configurar calibración (continuación)



**Figura 46** Diseño de la pantalla de calibración

### Diseño de la pantalla de calibración

La pantalla de calibración tiene el mismo diseño básico para cada parámetro (Figura 46).

**Calibration value (Valor de calibración):** Este es el valor por el que se calibrará el sensor. La línea amarilla en el gráfico corresponde a este valor.

**Accept Calibration (Aceptar calibración):** Seleccione esto para calibrar el sensor según el valor de calibración.

**Finish Calibration (Finalizar calibración):** Esta opción solo está disponible con calibraciones de puntos múltiples (*por ejemplo*, pH, ISE, turbidez, PC, PE y clorofila). Finaliza la calibración aplicando los puntos previamente aceptados.

**Press ESC to Abort (Pulsar ESC para anular):** Presione la tecla ESC para salir de la calibración. El sensor no será calibrado para ningún punto. Se utilizará la última calibración con éxito.

**Last Calibrated (Última calibración):** Ver la fecha y la hora de la última calibración con éxito del sensor.

**Actual Readings (Lecturas actuales):** Esto muestra el valor de medición actual en la pantalla de funcionamiento. La línea blanca en el gráfico corresponde a este valor. Observe la línea blanca para asegurarse de que la medición es estable antes de elegir Aceptar calibración.

**Post Cal Value (Valor posterior al calibrado):** Es el mismo que el valor de calibración. Al finalizar la calibración, este será el valor de medición en la solución actual.

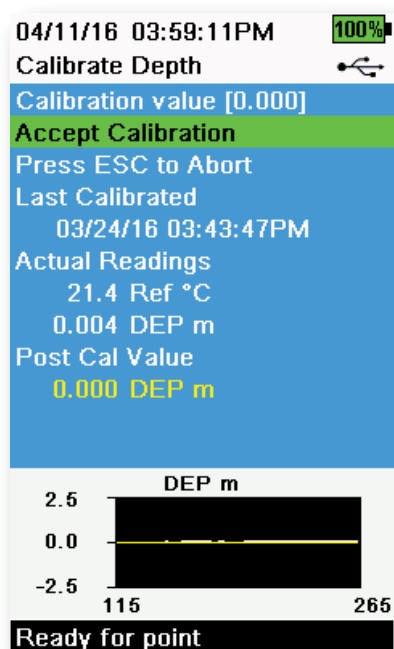
## 3.2 Profundidad

**NOTA:** Esta opción de calibración está disponible solo si su cabezal está equipado con un sensor de profundidad.

La profundidad se calcula a partir de la presión ejercida por la columna de agua menos la presión atmosférica. Los factores que influyen en la medición de la profundidad incluyen la presión barométrica, la densidad del agua y la temperatura. La calibración en la atmósfera "pone en cero" al sensor con respecto a la presión barométrica local.

YSI recomienda calibrar la profundidad en la ubicación donde se hace la medición. Un cambio en la presión barométrica resultará en un cambio a cero, a menos que el transductor se recalibre según la nueva presión.

Si corresponde, ingrese la profundidad de compensación para establecer la medición de la profundidad en un valor distinto a cero. Ingrese la altitud y la latitud de la ubicación de su muestreo para aumentar la precisión de la medición de la profundidad.



**Figura 47** Calibración de la profundidad

### Calibración de la profundidad

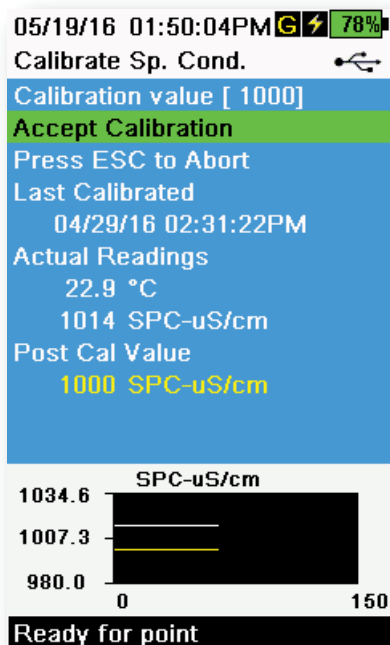
1. Procure que el sensor de profundidad esté limpio y seco al aire, y no inmerso en ninguna solución. Para obtener los mejores resultados, mantenga el cabezal quieto y en una sola posición mientras se calibra.
2. Presione la tecla **Cal**, y luego seleccione **Depth** (Profundidad). **Calibration Value** (Valor de calibración) se configura en 0,000 y no deberá cambiarse para las calibraciones de aire, aunque se utilice una compensación.
3. Observe las lecturas reales de la estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) (Figura 47).

Si se utiliza la profundidad de compensación, la medición de profundidad se ajustará después de la calibración.

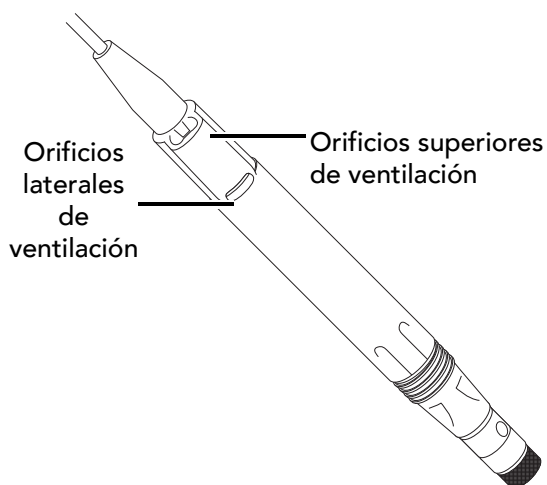
## 3.3 Conductividad

El sensor de conductividad/temperatura puede medir y calcular la conductividad, conductancia específica (conductividad compensada térmica), salinidad, conductividad de función no lineal (nLF), TDS, resistividad y densidad. La calibración solo está disponible para una conductancia, una conductividad y una salinidad específicas. Al calibrar una de estas opciones, se calibrarán automáticamente los otros parámetros de conductividad/temperatura enumerados anteriormente. Por su facilidad de uso y precisión, YSI recomienda calibrar la conductancia específica.

Seleccione el estándar de calibración adecuado para la conductividad del entorno del muestreo. Se recomiendan estándares de al menos 1 mS/cm (1.000 µS/cm) para una mayor estabilidad. Para aplicaciones en agua dulce, calibre a 1.000. Para aplicaciones en agua salada, calibre a 50.000 µS.



**Figura 48** Calibración de la conductancia específica



**Figura 49** Grupo de cables ODO/CT

### Calibración de conductividad

1. Procure que el sensor de conductividad esté limpio antes de realizar la calibración. Si fuera necesario, limpie la célula de conductividad con el cepillo suave que se incluye.
2. Coloque la cantidad correcta de estándar de conductividad en un recipiente de calibración limpia y seca o enjuagada previamente.
3. Sumerja con cuidado los sensores en la solución. Procure que la solución esté por encima de los orificios de ventilación en el lado del sensor de conductividad.

Si utiliza el grupo de cables ODO/CT, procure que los orificios de ventilación en la parte superior del sensor estén completamente sumergidos, y que el nivel de solución sea al menos 1 cm más alto que el de los orificios de ventilación superiores (Figura 49). Se incluye un cilindro con los grupos de cables ODO/CT para calibrar la conductividad.

Para grupos de cables de 4 puertos, llene el recipiente de calibración hasta la segunda línea con el nuevo estándar de calibración. Se requieren 225 ml de solución para llenar la línea 2.

4. Gire suavemente y/o mueva el sensor arriba y abajo para eliminar las burbujas de la célula de conductividad. Espere al menos 40 segundos para que la temperatura se equilibre antes de continuar.
5. Presione la tecla , seleccione **Conductivity** (Conductividad), y luego seleccione **Specific Conductance (Conductancia específica)**.
6. Seleccione **Calibration value** (Valor de calibración) y luego ingrese el valor de calibración del estándar utilizado. Tenga en cuenta las unidades de medición que informa y calibra el instrumento, y procure ingresar el valor de calibración correcto para las unidades que se están utilizando. Por ejemplo, 10.000 µS = 10 mS. Procure que las unidades sean correctas y que coincidan con las unidades que aparecen en el dispositivo portátil.

(continúa en la página siguiente)

## Calibración de la conductividad (continuación)

7. Observe las lecturas reales de la estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) (Figura 48). En el área de mensajes aparecerá: "Calibration successful!" (¡Calibración con éxito!)
8. Enjuague el sensor con agua limpia y luego séquelo.

**NOTA:** Si los datos no se estabilizan después de 40 segundos, gire suavemente el sensor o retire/vuelva a instalar el recipiente de calibración para que no haya burbujas de aire en la célula de conductividad.

Si recibe mensajes de error de calibración, revise la inmersión correcta del sensor, compruebe que las soluciones de calibración estén actualizadas, que se haya ingresado el valor correcto en el dispositivo portátil y/o intente limpiar el sensor.

## 3.4 Barómetro

El barómetro viene calibrado de fábrica, y rara vez se deberá recalibrar. El barómetro se utiliza para la calibración de DO, para el % de mediciones locales y para las mediciones de profundidad virtual con ventilación. Compruebe que el barómetro está leyendo con precisión la presión barométrica "verdadera", y vuelva a calibrar si fuera necesario.

Normalmente, las lecturas barométricas de laboratorio son valores "verdaderos" (sin corrección) de la presión del aire, y podrán utilizarse "tal como están" para la calibración del barómetro. Las lecturas del servicio meteorológico no suelen ser "verdaderas", es decir, se corrigen al nivel del mar y no se pueden utilizar hasta que estén "sin corregir". Utilice esta fórmula aproximada:

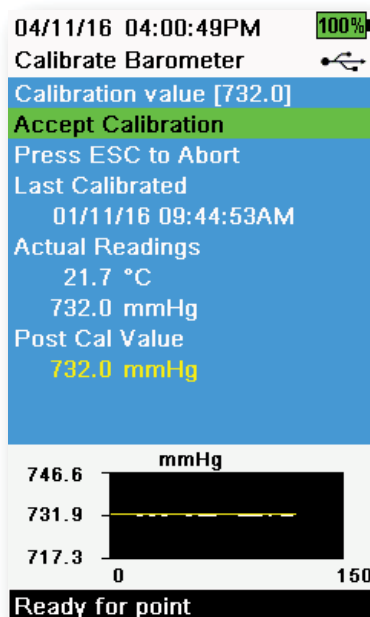
$$\text{BP verdadera en mmHg} = [\text{BP corregida en mmHg}] - [2,5 * (\text{Altitud local en pies sobre el nivel del mar}/100)]$$

Ejemplo:

BP corregida = 759 mmHg

Altitud local sobre el nivel del mar = 978 pies

$$\text{BP verdadera} = 759 \text{ mmHg} - [2,5 * (978 \text{ ft}/100)] = 734,55 \text{ mmHg}$$



### Calibración del barómetro

1. Presione la tecla  y luego seleccione **Barometer** (Barómetro).
2. Seleccione **Calibration value** (Valor de calibración), y luego ingrese la presión barométrica "verdadera" correcta.

**NOTA:** Lo que está habilitado en el menú de configuración del sensor impone las unidades de medición durante la calibración. Procure ingresar las unidades correctas.

- BP en mmHg = 25,4 x BP inHg
- BP en mmHg = 0,750062 x BP mb
- BP en mmHg = 51,7149 x BP psi
- BP en mmHg = 7,50062 x BP kPa
- BP en mmHg = 760 x BP atm

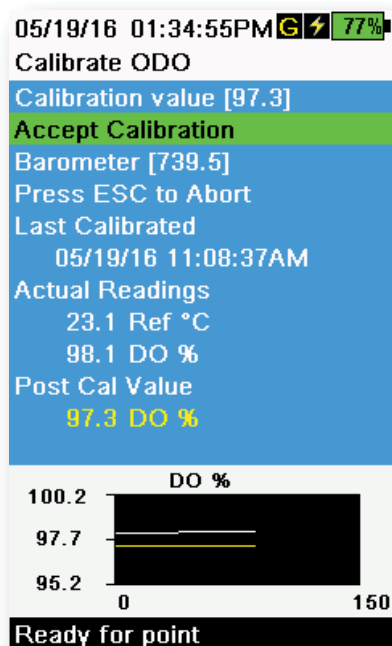
3. Seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) (Figura 50). En el área de mensajes aparecerá: "Calibration successful!" (¡Calibración con éxito!)

Figura 50 Calibración del barómetro

## 3.5 Oxígeno disuelto

La calibración de ODO requiere que la presión barométrica sea "verdadera" y actual. Procure que el barómetro esté leyendo con precisión antes de realizar la calibración de ODO.

Calibrar en porcentaje de DO o en porcentaje de DO local calibra de forma automática las mediciones de mg/L y ppm. No hay razón para calibrar ambos parámetros. Tanto por su facilidad de uso como por su precisión, recomendamos calibrar el porcentaje de DO o el porcentaje de DO local, y no mg/L.

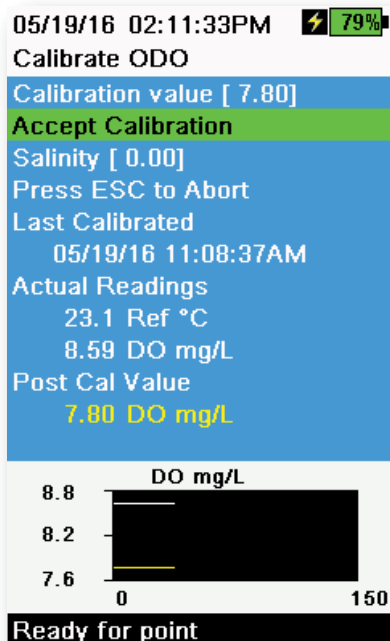


**Figura 51** Calibración del porcentaje de ODO

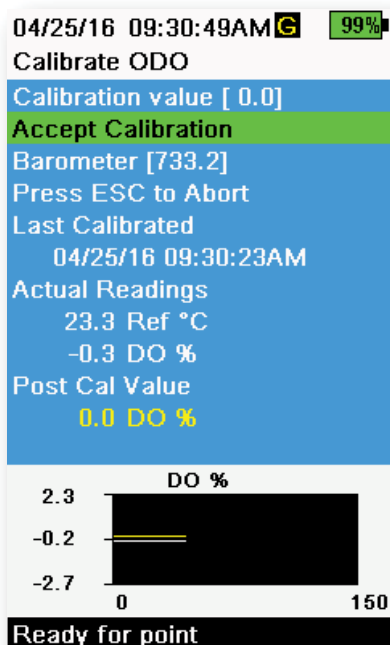
### El porcentaje de ODO y el porcentaje de ODO local - Calibración de aire saturado de agua

1. Coloque una pequeña cantidad de agua limpia (5 ml) en el recipiente de calibración o una esponja húmeda en la manga de calibración (para sondas ODO/T y ODO/CT).
2. Procure que no haya gotas de agua en la tapa del sensor ODO o en el sensor de temperatura.
3. Coloque el protector de la sonda y deslícela con cuidado dentro del recipiente de calibración. Procure que no se produzca un sello alrededor de la sonda. Para una calibración precisa, se necesita ventilación atmosférica.
4. Conecte el instrumento y espere aproximadamente de 5 a 15 minutos para que el aire en el contenedor de almacenamiento esté completamente saturado con agua.
5. Presione la tecla  y luego, seleccione **ODO**. Seleccione **DO%**.
6. Observe las lecturas reales de la estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) (Figura 51). En el área de mensajes aparecerá: "Calibration successful!" (¡Calibración con éxito!)

**NOTA:** Si aparece un mensaje de error de calibración, revise la lectura del barómetro y la tapa del sensor. Limpie y/o reemplace la tapa del sensor si fuera necesario.



**Figura 52** Calibración del porcentaje de ODO mg/L



**Figura 53** Calibración de ODO de punto cero

## Calibración de ODO mg/L

1. Coloque el sensor de ODO y el sensor de conductividad/temperatura en una muestra de agua que haya sido valorada por el método de Winkler para determinar la concentración de oxígeno disuelto en mg/L.
2. Presione la tecla  y luego, seleccione **ODO**. Seleccione **DO mg/L**.
3. Seleccione **Calibration Value** (Valor de calibración).
4. Introduzca la concentración de oxígeno disuelto de la muestra en mg/L.
5. Observe las lecturas reales de la estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) (Figura 52). En el área de mensajes aparecerá: "Calibration successful!" (¡Calibración con éxito!)
6. Enjuague el cabezal y los sensores con agua limpia. Luego, séquelos.

## Calibración de ODO de punto cero

1. Coloque los sensores de ODO y Conductividad/Temperatura en una solución de DO cero.

**NOTA:** Puede elaborarse una solución de DO cero disolviendo aproximadamente de 8-10 gramos de sulfito de sodio en 500 ml de agua del grifo. Mezcle bien la solución. Puede que la solución necesite unos 60 minutos para perder todo el oxígeno.

2. Presione la tecla  y luego, seleccione **ODO**. Seleccione **Zero** (Cero).
3. Observe las lecturas reales de la estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) (Figura 53). En el área de mensajes aparecerá: "Calibration successful!" (¡Calibración con éxito!)
4. Enjuague bien el cabezal y los sensores con agua limpia y luego, séquelos.
5. Realice una calibración del porcentaje de ODO en aire saturado de agua después de una calibración de punto cero.

## 3.6

# Turbidez

## Estándares

Para obtener los mejores resultados, YSI recomienda los siguientes estándares para calibrar la turbidez:

| Punto de calibrado | Valor estándar                                 |
|--------------------|------------------------------------------------|
| 1                  | 0 FNU [SKU: 608000]                            |
| 2                  | 12,4 FNU [SKU: 607200] o 124 FNU [SKU: 607300] |
| 3                  | 1010 FNU [SKU: 607400]                         |

Otros estándares pueden ser aceptables siempre que se hayan preparado según los detalles en los Métodos estándar para el tratamiento de aguas y aguas residuales (Sección 2130 B). Estos estándares incluyen:

- Estándares basados en polímeros AMSI-AEPA certificados por YSI (ver arriba)
- Estándares Hach StablCal™ en varias denominaciones NTU
- Diluciones de 4000 NTU de concentrado de formazina comprado en Hach
- Otros estándares de formazina preparados de acuerdo con los Métodos Estándar

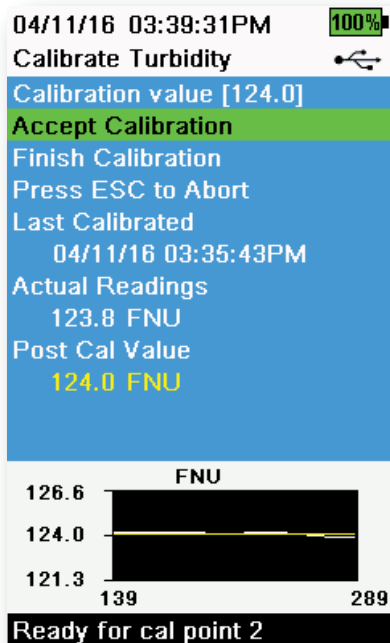
El uso de estándares diferentes a los mencionados anteriormente dará lugar a errores de calibración y a lecturas de campo inexactas. Es importante utilizar el mismo tipo de estándar para todos los puntos de calibración. No mezcle formazina y estándares basados en polímeros para diferentes puntos en una calibración de puntos múltiples.

Cuando se utiliza un estándar alternativo (no YSI), se puede completar la calibración utilizando los siguientes límites:

|                            | Mín. | Máx. | Unidad    |
|----------------------------|------|------|-----------|
| Primer punto de calibrado  | 0,0  | 1,0  | FNU o NTU |
| Segundo punto de calibrado | 5,0  | 200  | FNU o NTU |
| Tercer punto de calibrado  | 400  | 4000 | FNU o NTU |

**FNU:** Unidad Nefelométrica de Formacina (Formazine Nephelometric Unit)

**NTU:** Unidades Nefelométricas de Turbidez (Nephelometric Turbidity Unit)



**Figura 54** Calibración de turbidez

## Calibración de turbidez a 2 puntos

Calibrar la turbidez, más que la mayoría de otros parámetros, es susceptible a la interferencia de la contaminación. Es importante que los sensores, protectores y recipientes estén muy limpios cuando se realicen las calibraciones.

**NOTA:** Los estándares de calibración no deben ser reutilizados.

1. Llene el recipiente de calibración al nivel apropiado con 0 FNU estándar (puede utilizarse agua des-ionizada como sustituto). Deberá instalarse el protector del sensor para garantizar una calibración precisa. Procure que esté instalado el protector y sumerja la sonda en el estándar cero.
2. Presione la tecla **Cal** y luego, seleccione **Turbidity** (Turbidez).
3. Seleccione **Calibration Value** (Valor de calibración) e ingrese 0.00.
4. Procure que no haya burbujas de aire en la lente del sensor de turbidez. Si hubiera burbujas, golpee ligeramente el protector contra el recipiente para quitarlas. Observe las lecturas reales de la estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración). Aparecerá en el área de mensajes "Ready for cal point 2" (Listo para el punto 2 de calibración).
5. Deseche el estándar usado, y enjuague la sonda, el protector y el recipiente de calibración con una pequeña cantidad del siguiente estándar para el punto de calibración. Deseche el enjuague estándar.
6. Llene la taza de calibración al nivel apropiado con un nuevo estándar para el segundo punto de calibración. Sumerja la sonda en el estándar.
7. Seleccione **Calibration Value** (Valor de calibración) e ingrese el valor del segundo estándar de calibración.
8. Procure que no haya burbujas de aire en la lente del sensor de turbidez. Observe las lecturas reales de estabilidad, y luego seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) (Figura 54). En el área de mensajes aparecerá: "Ready for cal point 3" (Listo para el punto de calibración 3).
9. Seleccione **Finish Calibration** (Terminar calibración) para completar una calibración a 2 puntos o continuar con la calibración a 3 puntos.

Repita los pasos desde el 5 hasta el 8 para la calibración a 3 puntos. En el área de mensajes aparecerá: "Calibration successful!" (¡Calibración con éxito!) Después de la calibración, hay que enjuagar con agua y secar la sonda.

## 3.7 Total de algas

### Sensores TAL

YSI ofrece dos opciones de sensores para el Total de algas (TAL). Ambos son sensores de fluorescencia de doble canal.

Los canales en el sensor TAL-PC se refieren a dos conjuntos de datos independientes: uno es el resultado de un haz de excitación azul que estimula la molécula de clorofila a (Chl) y el segundo de un haz de excitación naranja que estimula el pigmento accesorio de ficocianina (PC). Los sensores TAL-PC suelen seleccionarse para monitorear las cianobacterias de agua dulce.

El sensor TAL-PE es similar a tener un canal de clorofila, pero utiliza un haz con un ligero efecto de azules que estimula el pigmento ficoeritrina (PE). Los sensores TAL-PC suelen seleccionarse para monitorear las cianobacterias marinas.

### Unidades TAL

Los sensores TAL recogen datos en unidades de fluorescencia relativa (Relative Fluorescence Units, RFU) y unidades  $\mu\text{g/L}$  de pigmento (Chl, PC o PE). YSI recomienda que se informe en unidades de fluorescencia relativa (Relative Fluorescence Units, RFU)

RFU se utiliza para configurar la salida del sensor en relación con un estándar secundario estable, el colorante de rodamina WT. Esto permite a los usuarios calibrar los sensores de manera idéntica para poder comparar los resultados de un sensor con otro. La calibración con rodamina WT también permite a los usuarios monitorear la desviación del sensor y de factores externos como la bio-incrustación o la disminución del rendimiento óptico del sensor, a lo largo del tiempo, a medida que los LED envejecen.

La excelente linealidad de RFU, al calibrarse los canales con la rodamina WT, produce una mejor precisión en las mediciones. Por ejemplo, una lectura de clorofila de 100 unidades representará el doble del pigmento detectado por el sensor que con una lectura de clorofila de 50 unidades. No siempre se mantiene esta alta linealidad ( $R^2 > 0.9999$ ) para  $\mu\text{g/L}$  de pigmento, ya que esa unidad se derivó de monocultivos de laboratorio y una población de algas, en su ambiente natural, puede comportarse de una forma muy diferente. Esta es también la razón por la que los sensores de TAL y la monitorización in situ no deben considerarse un sustituto perfecto de otros métodos, como las extracciones de pigmentos y el recuento de células.

La salida de  $\mu\text{g/L}$  genera una estimación de la concentración de pigmento que se basa en las correlaciones creadas con las salidas de los sensores y las extracciones de pigmentos de algas azul verdosas cultivadas en el laboratorio. Partes por billón (parts per billion, ppb), es sinónimo de  $\mu\text{g/L}$  y todavía se suele utilizar por las agencias reguladoras, pero tiene el inconveniente de que depende mucho de la composición de la población de algas, la hora del día, la salud fisiológica de las algas y de muchos otros factores ambientales. Por lo tanto, se recomienda a los usuarios que realicen su propia comprobación de nuestra correlación con una población de algas relevante para sus propios sitios, como se describe a continuación.

Se recomienda realizar primero una calibración RFU a 2 puntos. Luego, con las muestras recolectadas del sitio de interés, hay que medir tanto RFU como  $\mu\text{g/L}$  con el (los) sensor(es). Observando con cuidado el manejo y la conservación de las muestras, en cuanto sea posible, extraiga los pigmentos de las muestras, utilizando los métodos estandarizados para determinar los  $\mu\text{g/L}$  en cada muestra. Se pueden utilizar los datos de extracción para evaluar cómo se comparan las RFU y  $\mu\text{g/L}$  suministradas por el sensor con las  $\mu\text{g/L}$  de pigmento que pueden predecirse por RFU a partir del sensor. Los requisitos del usuario pueden guiar la decisión sobre si RFU o  $\mu\text{g/L}$  es la mejor unidad para leer desde el sensor para cualquier aplicación específica.

Los valores TAL Raw solo pueden verse en [Información del sensor](#) en el menú Sistema y no se verán afectados por las calibraciones del usuario. Estos valores oscilan entre 0 y 100, representan el porcentaje de escala total que detecta el sensor en una muestra, y se utilizan con fines de diagnóstico.

## Preparación de la solución de colorante de rodamina WT

Deberá utilizarse la solución de colorante de rodamina WT al completar una calibración a 2 puntos. Compre rodamina WT como una solución al 2,5% para seguir el procedimiento a continuación. Kingscote Chemicals (Miamisburg, OH, 1-800-394-0678) ha tenido históricamente una solución del 2,5% (artículo # 106023) que funciona bien con este procedimiento. Hay que tener en cuenta que hay muchos tipos de rodamina; procure que la rodamina **WT** esté seleccionada. Si no puede obtener comercialmente una solución al 2,5%, prepárela a partir de un sólido o de otra concentración de una solución líquida a una concentración final del 2,5%, o ajuste las diluciones a continuación según corresponda. Deberá guardarse en el refrigerador cuando no esté en uso.

Para calibraciones de PC y canal de clorofila, hay que preparar una solución de 0,625 mg/L de rodamina WT. Para la calibración del canal de PE, hay que preparar una solución de rodamina WT de 0,025 mg/L. Los pasos a continuación describen un procedimiento para preparar estas soluciones.

1. *Para cualquier calibración del sensor TAL, hay que preparar una solución de 125 mg/L de rodamina WT.* Transfiera 5,0 mL de la solución de rodamina WT al 2,5% a un matraz aforado de 1000 mL. Llene el matraz hasta la marca volumétrica con agua des-ionizada o destilada y mezclar bien para producir una solución con unos 125 mg/L de rodamina WT. Transfiera a una botella de almacenamiento y consérvela para su uso en el futuro.  
  
\* Esta solución podrá guardarse en el refrigerador (4° C). Su degradación dependerá de la exposición a la luz y los ciclos de calentamiento repetidos, pero las soluciones utilizadas 1-2 veces al año podrán guardarse hasta dos años. Los usuarios deberán implementar sus propios procedimientos para protegerse contra la degradación.
2. *Para calibraciones de PC y canal de clorofila, prepare una solución de 0,625 mg/L de rodamina WT.* Transfiera 5,0 mL de la solución de 125 mg/L preparada en el paso 1 a un matraz aforado de 1000 mL. Llene el matraz hasta la marca volumétrica con agua des-ionizada o destilada. Mézclelo bien hasta conseguir una solución que sea de 0,625 mg/L de rodamina WT. Use esta solución durante las primeras 24 horas de la preparación y deséchela después de usarla.
3. *Para la calibración del canal de PE, prepare una solución de rodamina WT de 0,025 mg/L.* Transfiera 0,2 mL de la solución de 125 mg/L preparada en el paso 1 a un matraz aforado de 1000 mL. Llene el matraz hasta la marca volumétrica con agua des-ionizada o destilada. Mézclelo bien hasta conseguir una solución que sea de 0,025 mg/L de rodamina WT. Use esta solución durante las primeras 24 horas de la preparación y deséchela después de usarla.

Además de preparar la(s) solución(es) de rodamina, también es necesario definir los valores de calibración compensados por temperatura para las soluciones. En general, la fluorescencia está inversamente relacionada con la temperatura. Mida la temperatura de la(s) solución(es) de rodamina y utilice la temperatura de la solución en el momento de la calibración para seleccionar las concentraciones de solución compensada, ya sea en RFU (recomendado) o en µg/L de equivalentes de pigmento, de la siguiente tabla.

Como ejemplo, suponga que vamos a calibrar el canal de clorofila en RFU y que la temperatura medida en la solución de rodamina WT de 0,625 mg/L es de 22° C. El primer valor estándar ingresado será 0, y el segundo será 16,4 ([ver tabla en la página 41](#)). Del mismo modo, si se pretende utilizar la unidad µg/L predeterminada al calibrar la clorofila, el segundo valor estándar sería 66 en este ejemplo. El uso de la misma solución de rodamina WT de 0,625 mg/L para calibrar el canal de PC producirá un segundo valor estándar de 16,0 RFU o 16 µg/L. Estos valores se ingresarán al realizar una calibración a 2 puntos.

## Preparación de la solución de colorante de rodamina WT (continuación)

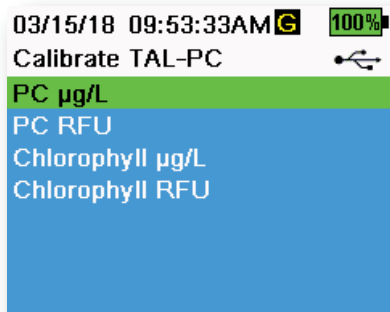
|           | Clorofila |      | Ficocianina |      | Ficoeritrina |       |
|-----------|-----------|------|-------------|------|--------------|-------|
| Temp (°C) | RFU       | µg/L | RFU         | µg/L | RFU          | µg/L  |
| 30        | 14,0      | 56,5 | 11,4        | 11,4 | 37,3         | 104,0 |
| 28        | 14,6      | 58,7 | 13,1        | 13,1 | 39,1         | 109,0 |
| 26        | 15,2      | 61,3 | 14,1        | 14,1 | 41,0         | 115,0 |
| 24        | 15,8      | 63,5 | 15,0        | 15,0 | 43,0         | 120,0 |
| 22        | 16,4      | 66   | 16,0        | 16,0 | 45,0         | 126,0 |
| 20        | 17,0      | 68,4 | 17,1        | 17,1 | 47,0         | 132,0 |
| 18        | 17,6      | 70,8 | 17,5        | 17,5 | 49,2         | 138,0 |
| 16        | 18,3      | 73,5 | 19,1        | 19,1 | 51,4         | 144,0 |
| 14        | 18,9      | 76   | 20,1        | 20,1 | 53,6         | 150,0 |
| 12        | 19,5      | 78,6 | 21,2        | 21,2 | 55,9         | 157,0 |
| 10        | 20,2      | 81,2 | 22,2        | 22,2 | 58,2         | 163,0 |
| 8         | 20,8      | 83,8 | 22,6        | 22,6 | 60,6         | 170,0 |

## Calibración TAL

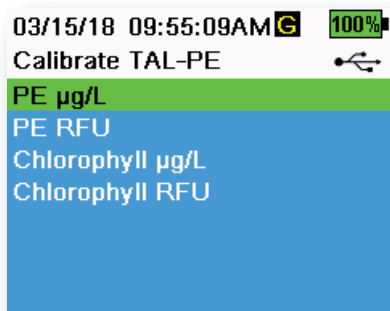
Puede completarse una calibración a 1 o 2 puntos para todos los canales en los sensores TAL-PC y TAL-PE.

Una calibración a 1 punto, que suele completarse con agua limpia des-ionizada o destilada, es simplemente poner el sensor en cero. Esta calibración no restablece el segundo punto ingresado durante la calibración a 2 puntos anterior. La consecuencia es que el error se aliviará alrededor de cero, pero se puede acumular más error en la medición cuanto más lejos de cero esté el valor medido. La cantidad de error depende de cuánto se desplaza el segundo punto, lo cual no siempre equivale a cuánto se desplaza el punto cero.

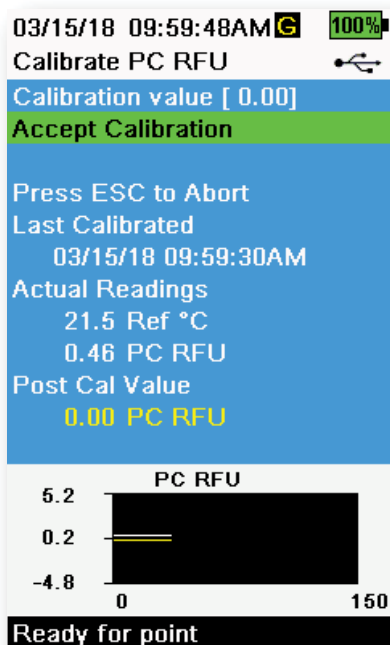
Para muchos usuarios, sobre todo aquellos con sitios donde el pigmento rara vez se detecta y los valores están cerca de cero la mayor parte del tiempo, la acumulación de errores lejos de cero no resulta un problema. Para otros, es mejor realizar una calibración a 2 puntos con una solución de rodamina WT.



**Figura 55** Opciones de calibración de TAL-PC



**Figura 56** Opciones de calibración de TAL-PE



**Figura 57** Calibración PC RFU

## 2 puntos de calibración de PE, PC y clorofila

Cada canal del sensor debe ser calibrado de forma independiente. La calibración del canal de clorofila no establece la calibración para el canal de PC o el canal de PE. Además, la calibración en RFU para un canal no calibra automáticamente la medición de µg/L para el mismo canal. Habrá que realizar el siguiente procedimiento de calibración para cada canal y cada unidad que el usuario desee visualizar.

1. Llene el recipiente de calibración al nivel apropiado con agua des-ionizada (estándar 0). Sumerja la sonda en el estándar. Procure que el protector del sensor esté instalado.
2. Presione la tecla , y luego seleccione **TAL-PC** o **TAL-PE**, dependiendo del sensor a calibrar.
3. Seleccione el canal y las unidades a calibrar. Las opciones para el sensor TAL-PC aparecen en la [Figura 55](#), mientras que las opciones para el sensor TAL-PE aparecen en la [Figura 56](#).
4. Seleccione **Calibration Value** (Valor de calibración) e ingrese 0.00.
5. Procure que no haya burbujas de aire en la lente del sensor. Si hubiera burbujas, golpee ligeramente el protector contra el recipiente para quitarlas. Observe las lecturas reales de la estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración). Aparecerá en el área de mensajes "Ready for cal point 2" (Listo para el punto 2 de calibración).
6. Deseche el agua utilizada y enjuague la sonda, el protector y el recipiente de calibración con una pequeña cantidad del estándar para el punto n° 2 de calibración. Deseche el enjuague estándar.

**NOTA:** Para el estándar n° 2, utilice la solución de rodamina WT 0,625 mg/L al calibrar la clorofila (RFU o µg/L) en cualquiera de los sensores TAL, o al completar una calibración de PC (RFU o µg/L) en un sensor TAL-PC. Utilice la solución de rodamina WT de 0,025 mg/L al completar una calibración de PE (RFU o µg/L) en un sensor TAL-PE.

7. Llene la taza de calibración al nivel apropiado con el nuevo estándar n° 2. Sumerja los sensores en el segundo estándar de calibración.
8. Observe la lectura de la temperatura en la pantalla de calibración. ([Figura 57](#)). Use la tabla en la sección de [Preparación de solución de colorante de rodamina WT](#) para identificar el valor apropiado para el estándar de calibración.
9. Seleccione **Calibration Value** (Valor de calibración) e ingrese el valor del segundo estándar de calibración.
10. Observe las lecturas reales de la estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración). El procedimiento finalizará de forma automática después de la calibración utilizando el segundo estándar.

## 3.8 pH/ORP

Observe las lecturas de pH mV durante la calibración para comprender la condición y la respuesta del sensor de pH. En el búfer 7, el pH mV deberá estar entre -50 y +50. En el búfer de pH 4, la lectura de mV deberá ser de 165 a 185 mV, más alta que la lectura en el búfer de pH 7. En el búfer de pH 10, la lectura de mV deberá ser de 165 a 185 mV, más baja que la lectura en el búfer de pH 7. La pendiente teóricamente ideal es la unidad de -59 mV/pH.

### 1 punto

Aunque sea posible una calibración de pH a 1 punto, este procedimiento de calibración solo ajusta la compensación del pH y deja sin alteraciones la pendiente previamente determinada. Solo deberá realizarse esto al ajustar una calibración a 2 puntos o 3 puntos previa.

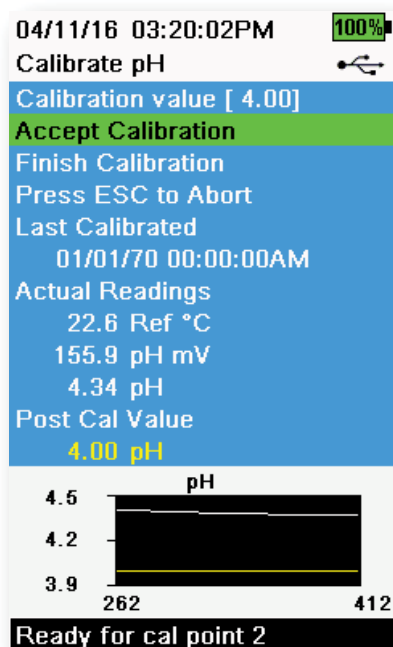
### 2 puntos

Realice una calibración de pH a 2 puntos en caso de saber que el pH del medio que se va a monitorear es básico o ácido. En este procedimiento, el sensor de pH se calibra con un búfer de pH 7 y un búfer de pH 10 o pH 4, dependiendo del rango de pH que usted calcule para el muestreo de su agua.

### 3 puntos

Realice una calibración de pH a 3 puntos para asegurar la máxima precisión cuando el pH del agua en un ambiente natural no pueda calcularse o fluctúe por encima y por debajo del pH 7. En este procedimiento, el sensor de pH se calibra con soluciones para búfer de pH 7, pH 10 y pH 4.

## 3 puntos de calibración de pH



**Figura 58** 2 o 3 puntos de calibración de pH

1. Comience siempre la calibración con un búfer de pH 7. Llene el recipiente de calibración al nivel apropiado con la solución para búfer de pH 7.
2. Con el protector de la sonda instalada, sumerja con cuidado la sonda en la solución para búfer. Procure que estén sumergidos tanto el sensor de pH como el sensor de temperatura.
3. Presione la tecla . Luego, seleccione **pH** o **pH/ORP**.
4. El valor de calibración (**Calibration value**) se ajustará de forma automática en función del búfer y la temperatura seleccionados. En su defecto, el valor de calibración podrá ser ingresado manualmente.
5. Espere a que se estabilicen las lecturas de pH mV y temperatura; la línea blanca en el gráfico deberá ser plana durante unos 40 segundos.
6. Seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) y presione la tecla . Aparecerá en el área de mensajes "Ready for cal point 2" (Listo para el punto 2 de calibración).
7. Enjuague la sonda y el recipiente de calibración. Llénelo hasta el nivel apropiado con una solución para búfer de pH 10 o pH 4; no importa cuál venga a continuación.
8. Sumerja la sonda con cuidado en la solución para búfer. El valor de calibración **Calibration value** se ajustará de forma automática en función del búfer y la temperatura seleccionados.
9. Espere a que se estabilicen las lecturas de pH mV y temperatura; la línea blanca en el gráfico deberá ser plana durante unos 40 segundos.
10. Seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) y presione la tecla . En el área de mensajes aparecerá: "Ready for cal point 3" (Listo para el punto de calibración 3).

### 3 puntos de calibración de pH (continuación)

**NOTA:** Para calibraciones a 2 puntos, seleccione **Accept Calibration** antes de seleccionar **Finish Calibration** (Finalizar calibración).

11. Enjuague la sonda y el recipiente de calibración. Llénelo al nivel apropiado con la solución final para búfer.
12. Sumerja la sonda con cuidado en la solución para búfer. El valor de calibración **Calibration value** se ajustará de forma automática en función del búfer y la temperatura seleccionados.
13. Espere a que se estabilicen las lecturas de pH mV y temperatura; la línea blanca en el gráfico deberá ser plana durante unos 40 segundos.
14. Seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) y presione la tecla . El procedimiento finalizará de forma automática después de la calibración del tercer punto.



**Figura 59** Calibración de ORP

### Calibración ORP

1. Consiga una solución estándar premezclada que esté aprobada para su uso con sensores de Ag/AgCl ORP o prepare un estándar con un valor conocido de potencial de reducción de oxidación (oxidation reduction potential, ORP). Se recomienda la solución zobell.
2. Con el protector de la sonda instalado, sumerja la sonda con cuidado en la solución estándar. Procure que estén sumergidos tanto el sensor de ORP como el sensor de la temperatura.
3. Presione la tecla  y luego, seleccione **pH/ORP**, y después **ORP**.
4. Si utiliza la solución YSI Zobell, el **valor de calibración** se ajustará de forma automática en función de la temperatura. De lo contrario, consulte la tabla incluida con la solución estándar e ingrese el valor mV que corresponde a la temperatura de la solución.
5. Espere a que se estabilicen las lecturas de ORP mV y la temperatura; la línea blanca en el gráfico deberá ser plana durante unos 40 segundos.
6. Seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) y presione la tecla . En el área de mensajes aparecerá: "Calibration successful!" (¡Calibración con éxito!)

# 3.9

## Electrodos selectivos de iones (ISE)

### Amonio, nitratos y cloruro

YSI recomienda una calibración a 2 puntos para los ISE. Para obtener los mejores resultados, utilice estándares que difieran en 2 órdenes de magnitud:

- 1 mg/L y 100 mg/L para amonio y nitratos
- 10 mg/L and 1.000 mg/L para cloruros

### Calibración ISE

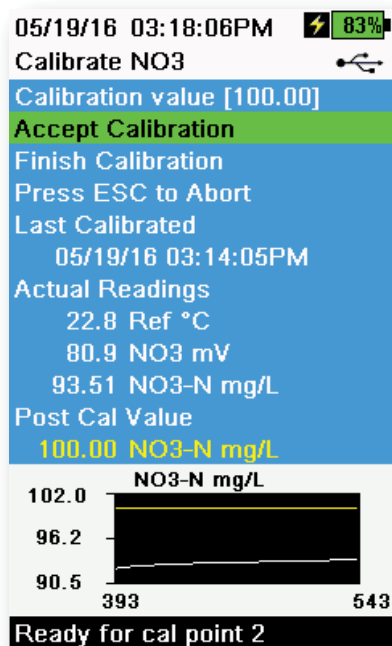


Figura 60 Calibración de ISE

1. Llene el recipiente de calibración al nivel estándar apropiado para el punto n° 1 de calibración. Sumerja la sonda en el estándar.
2. Presione la tecla , y luego seleccione el sensor ISE correspondiente.
3. Seleccione **Calibration value** (Valor de calibración) e ingrese el valor que corresponde al primer estándar de calibración.
4. Observe las lecturas reales de estabilidad (la línea blanca en el gráfico no muestra ningún cambio significativo durante 40 segundos). Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración). Aparecerá en el área de mensajes "Ready for cal point 2" (Listo para el punto 2 de calibración).
5. Deseche el estándar usado y enjuague la sonda y el recipiente de calibración con una pequeña cantidad del siguiente estándar para el punto de calibración. Deseche el enjuague estándar.
6. Llene el recipiente de calibración al nivel apropiado con un nuevo estándar para el segundo punto de calibración. Sumerja la sonda en el estándar.
7. Seleccione **Calibration value** e ingrese el valor del segundo estándar de calibración.
8. Observe las lecturas reales de la estabilidad. Luego, seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración) (Figura 60). En el área de mensajes aparecerá: "Ready for cal point 3" (Listo para el punto de calibración 3).
9. Seleccione **Finish Calibration** (Terminar calibración) para completar una calibración a 2 puntos.

### MV óptimo para la calibración ISE

#### Valores mV de amonio

- $\text{NH}_4$  1 mg/L = 0 mV +/- 20 mV (solo el sensor nuevo)
- $\text{NH}_4$  100 mg/L = 90 a 130 mV mayor que la lectura de mV en el estándar de 1 mg/L
- El intervalo de mV entre 1 mg/L y 100 mg/L deberá ser aproximadamente de 90 a 130 mV. La pendiente deberá ser de 45 a 65 mV por décadas de concentración de amonio en mg/L

#### Valores mV de nitratos

- $\text{NO}_3$  1 mg/L = 200 mV +/- 20 mV (solo el sensor nuevo)
- $\text{NO}_3$  100 mg/L = 90 a 130 mV menor que la lectura de mV en el estándar de 1 mg/L
- El intervalo de mV entre 1 mg/L y 100 mg/L deberá ser aproximadamente de 90 a 130 mV. La pendiente deberá ser de -45 a -65 mV por décadas de concentración de nitratos en mg/L

#### Valores mV de cloruros

- Cl 10 mg/L = 225 mV +/- 20 mV (solo el sensor nuevo)
- Cl 1.000 mg/L = 80 a 130 mV < 10 mg/L del valor mV
- El intervalo de mV entre los valores de 10 mg/L y 1000 mg/L deberá ser aproximadamente de 80 a 130 mV. La pendiente deberá ser de -40 a -65 mV por décadas de concentración de cloruros en mg/L

## Tercer punto de calibración fría

Se recomienda la calibración fría a 3 puntos si hubiera una gran variación de temperatura durante el muestreo o cuando no se puede anticipar la temperatura del medio. La solución de mayor concentración y una de las soluciones de menor concentración deberán estar a temperatura ambiente. La otra solución de menor concentración deberá enfriarse a menos de 10° C hasta el punto de calibración anterior.

1. Deseche el estándar usado y enjuague la sonda y el recipiente de calibración con una pequeña cantidad del siguiente estándar para el punto de calibración. Deseche el enjuague estándar.
2. Llene el recipiente de calibración al nivel apropiado con un nuevo estándar para el tercer punto de calibración. Sumerja la sonda en el estándar.
3. Seleccione **Calibration value** (Valor de calibración) e ingrese el valor del tercer estándar de calibración.
4. Observe las lecturas reales de la estabilidad, y luego seleccione **Accept Calibration** (Aceptar calibración). En el área de mensajes aparecerá: "Calibration successful!" (¡Calibración con éxito!)

## Preparación de estándares

Recomendamos utilizar las soluciones de calibración YSI siempre que sea posible. Sin embargo, los usuarios calificados pueden seguir estas recetas para preparar sus propios estándares.



**PRECAUCIÓN:** Algunos productos químicos requeridos para estas soluciones podrían ser peligrosos bajo ciertas condiciones; por lo tanto, los estándares solo deberán ser preparados por químicos con experiencia en laboratorios donde se tomen las precauciones de seguridad más adecuadas. Es responsabilidad del usuario obtener y estudiar las MSDS para cada producto químico y seguir las instrucciones requeridas con respecto a la manipulación y eliminación de estos productos químicos.

## Estándares de amonio:

Se necesitará:

- Cloruro de amonio sólido o 100 mg/L de  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  certificado por un proveedor
- Acetato de litio deshidratado
- Ácido clorhídrico concentrado
- Agua de gran pureza
- Un equilibrio analítico de buena calidad
- Un matraz volumétrico de 1000 ml
- Dispositivos volumétricos de medición para 100 ml y 10 ml de solución
- Y un vaso de 1000 ml o recipientes de almacenamiento de plástico.



**PRECAUCIÓN:** El ácido clorhídrico es muy corrosivo y tóxico, por lo que deberá manipularse con mucho cuidado en una campana de ventilación bien ventilada. Si se prefiere, podrá utilizarse la cantidad equivalente de una muestra más diluida del ácido y menos peligrosa.

### Estándar de 100 mg/L

1. Pese con precisión 0,3817 gramos de cloruro de amonio y transféralo de forma cuantitativa a un matraz volumétrico de 1000 ml. Añada 2,6 g de acetato de litio deshidratado al matraz.
2. Añada unos 500 ml de agua destilada o des-ionizada al matraz. Agite para disolver todos los reactivos y luego diluya con agua destilada o des-ionizada hasta la marca volumétrica.
3. Mezcle bien mediante inversión reiterada y luego transfiera el estándar de 100 mg/L a una botella de almacenamiento.
4. Agregue 3 gotas de ácido clorhídrico concentrado a la botella, luego selle y agite para garantizar la homogeneidad. Como alternativa, pueden utilizarse 100 ml de un estándar de 100 mg/L de  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  en lugar del cloruro de amonio sólido.

## Estándares de amonio (continuación)

### Estándar de 1 mg/L

1. Calcule con precisión 10,0 ml de la solución estándar de 100 mg/l anterior en un matraz volumétrico de 1000 ml. Añada 2,6 g de acetato de litio deshidratado al matraz.
2. Añada unos 500 ml de agua destilada o des-ionizada. Agite para disolver los reactivos sólidos y luego diluya con agua hasta la marca volumétrica.
3. Mezcle bien mediante inversión reiterada y luego transfiera el estándar de 1 mg/L a una botella de almacenamiento.
4. Agregue 3 gotas de ácido clorhídrico concentrado a la botella, luego selle y agite para garantizar la homogeneidad.

Se pueden hacer otras concentraciones alterando la cantidad de cloruro de amonio. Todas las demás concentraciones de ingredientes deberán permanecer sin cambios.

## Estándares de nitratos

Se necesitará:

- Nitrato de potasio sólido o 1000 mg/L  $\text{NO}_3\text{-N}$  certificado por un proveedor
- Sulfato de magnesio, agua de gran pureza
- Un equilibrio analítico de buena calidad
- Un matraz volumétrico de 1000 ml
- Dispositivos precisos de medición volumétricos para 100 mL, 10 mL y 1 mL de solución
- Y un vaso de 1000 mL o recipientes de almacenamiento de plástico.

### Estándar de 100 mg/L

1. Pesar con precisión 0,7222 gramos de nitrato de potasio anhidro y transferirlo de forma cuantitativa a un matraz volumétrico de 1000 ml. Añada al matraz 1,0 gramos de sulfato de magnesio anhidro.
2. Añada unos 500 ml de agua al matraz. Agite para disolver todos los reactivos y luego diluya con agua destilada o des-ionizada hasta la marca volumétrica.
3. Mezcle bien mediante inversión reiterada y luego transfiera el estándar de 100 mg/L a una botella de almacenamiento.
4. Enjuague con cuidado el matraz con agua antes de usarlo en la preparación del estándar de 1 mg/l. En su defecto, se pueden utilizar 100 mL de un estándar certificado de 1000 mg/L de  $\text{NO}_3\text{-N}$  en lugar del nitrato de potasio sólido.

### Estándar de 1 mg/L

1. Calcule con precisión 10,0 ml de la solución estándar de 100 mg/l anterior en un matraz volumétrico de 1000 ml. Añada al matraz 1,0 gramos de sulfato de magnesio anhidro.
2. Añada unos 500 ml de agua destilada o des-ionizada. Agite para disolver los reactivos sólidos y luego diluya con agua hasta la marca volumétrica.
3. Mezcle bien mediante inversión reiterada y luego transfiera el estándar de 1 mg/L a una botella de almacenamiento.

Pueden realizarse otras concentraciones alterando la cantidad de potasio de nitrato. Todas las demás concentraciones de ingredientes deberán permanecer sin cambios.

## Estándares de cloruros

Se necesitará:

- Cloruro de sodio sólido o una solución de cloruro certificada de 1000 mg/L por un proveedor
- Sulfato de magnesio
- Agua de gran pureza
- Un equilibrio analítico de buena calidad
- Un matraz volumétrico de 1000 ml
- Un dispositivo de medición precisa de 10 ml
- Y un vaso de 1000 mL o recipientes de almacenamiento de plástico.

### Estándar de 1000 mg/L

1. Calcular con precisión 1,655 gramos de cloruro de sodio anhidro y transferirlo a un matraz volumétrico de 1000 ml.
2. Añadir al matraz 0,5 gramos de sulfato de magnesio anhidro.
3. Añadir 500 ml de agua al matraz, agitar para disolver todos los reactivos y luego diluir con agua hasta la marca volumétrica.
4. Mezclar bien mediante inversión reiterada y luego transferir el estándar de 1000 mg/L a una botella de almacenamiento.
5. Enjuagar con cuidado el matraz con agua antes de usarlo en la preparación del estándar de 10 mg/l. En su defecto, tan solo añadir 0,5 gramos de sulfato de magnesio a un litro de un estándar de cloruro de 1000 mg/l de un proveedor certificado.

### Estándar de 10 mg/L

1. Calcular con precisión 10 ml de la solución estándar de 1000 mg/L anterior en un matraz volumétrico de 1000 ml.
2. Añadir al matraz 0,5 gramos de sulfato de magnesio anhidro.
3. Añadir 500 ml de agua, agitar para disolver los reactivos sólidos y luego diluir con agua hasta la marca volumétrica.
4. Mezclar bien mediante inversión reiterada y luego transferir el estándar de 10 mg/L a una botella de almacenamiento.

## 4. Mantenimiento y almacenamiento

Siga todos los procedimientos de mantenimiento y almacenamiento en esta sección. Un mantenimiento y/o almacenamiento incorrectos o no aprobados podrían provocar daños que no estén cubiertos por la garantía, al dispositivo portátil, el sensor o el cable.

Los términos de almacenamiento se definen a continuación:

### **Almacenamiento a corto plazo = menor a 4 semanas**

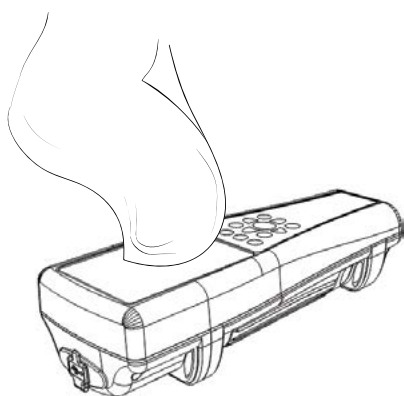
El almacenamiento a corto plazo será apropiado cuando el dispositivo portátil, los cables y los sensores se utilicen a intervalos regulares (diarios, semanales, etc.).

### **Almacenamiento a corto plazo = mayor a 4 semanas**

Durante largos períodos de inactividad, como el "fuera de temporada" para el monitoreo del ambiente, el instrumento, los sensores y los cables deberán colocarse en un almacenamiento a largo plazo.

YSI recomienda la limpieza y el mantenimiento antes del almacenamiento a largo plazo.

## 4.1 Dispositivo portátil ProDIGITAL



**Figura 61** Limpieza del dispositivo portátil

Limpie el teclado, la pantalla y la caja con un paño humedecido con una solución suave de agua limpia y jabón para platos ([Figura 61](#)). La mejor temperatura de almacenamiento para el instrumento portátil es de 0-45° C. La batería pierde permanentemente su capacidad a una velocidad mayor cuando está por encima de los 45° C.

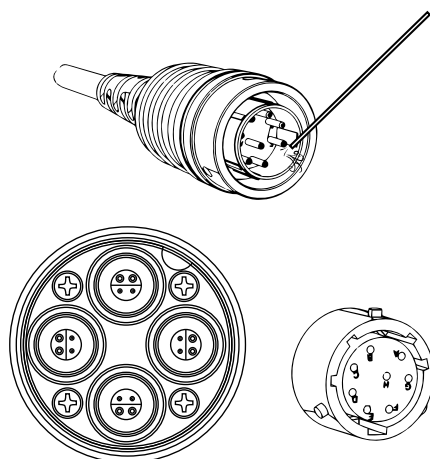
### **Almacenamiento a corto plazo:**

Procure que el instrumento portátil esté apagado y guárdelo en un lugar seguro a una temperatura controlada. Lo ideal es que todos los puertos estén cubiertos para evitar polvo, agua u otro tipo de contaminación.

### **Almacenamiento a largo plazo:**

Además de las pautas de almacenamiento a corto plazo mencionadas anteriormente, retire la batería para evitar daños por posibles fugas del contenido de la batería. Vuelva a instalar la cubierta de la batería. Guarde la batería en un lugar seco. Lo ideal es que esté a unos 25° C.

## 4.2 Cabezal de 4 puertos



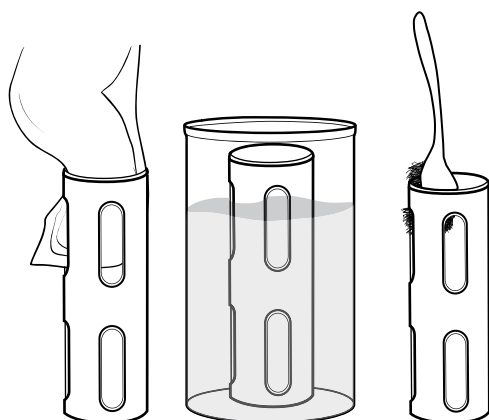
**Figura 62** Mantenimiento del cable, cabezal y conector

Limpie el cable y el cabezal con un paño humedecido con una solución suave de agua limpia y jabón para platos. Procure que los sensores o los tapones de puerto estén instalados en los grupos de cable de 4 puertos ProDSS para que los puertos del cabezal no se mojen al limpiar. La exposición al agua puede provocar daños o corrosión en los conectores del cabezal, y esto no lo cubre la garantía.

Para un almacenamiento a corto plazo, YSI recomienda dejar los sensores instalados en el cabezal. Los sensores de ODO, pH y pH/ORP deberán mantenerse en ambientes de aire húmedo; por lo tanto, coloque una pequeña cantidad de agua (5-10 ml) en el recipiente de calibración y apriete la tuerca de retención para sellar la cámara de almacenamiento.

Para un almacenamiento a largo plazo, YSI recomienda desinstalar los sensores del cabezal y seguir las instrucciones respectivas de almacenamiento a largo plazo para cada sensor. Inspeccione los puertos del cabezal y los conectores de los cables en busca de contaminación. Si el puerto está sucio o mojado, límpielo con aire comprimido (Figura 62). Instale la tapa que protegió el cabezal durante el envío inicial. En su defecto, instale los tapones de puerto del cabezal.

## 4.3 Protector del sensor

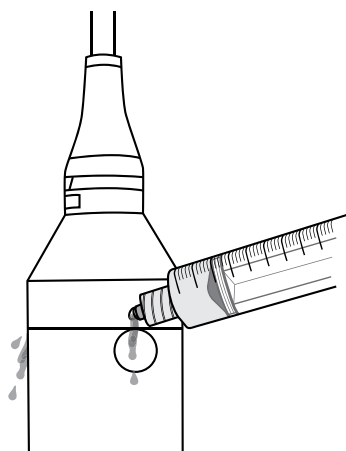


**Figura 63** Mantenimiento del protector del sensor

Elimine la bio-incrustación ligera con un paño empapado en una solución suave de agua limpia y jabón para lavar platos. Empapar en vinagre para eliminar el aumento de partículas sólidas y sedimentos. Use un cepillo de plástico para eliminar restos de incrustaciones biológicas. Enjuague el protector del sensor con agua limpia (Figura 63).

**AVISO:** No lije ni frote el protector. Eliminar el revestimiento del protector podría afectar a alguna lectura del sensor.

## 4.4 Sensor de profundidad



**Figura 64** Enjuague del sensor de profundidad

El sensor de profundidad de los cables ProDSS de 4 puertos deberá lavarse después de cada uso. Llene la jeringa (incluida en el kit de mantenimiento) con agua limpia y empuje suavemente el agua a través de los puertos ubicados en el cabezal. Enjuague hasta que fluya el agua limpia por el puerto de profundidad opuesto ([Figura 64](#)).

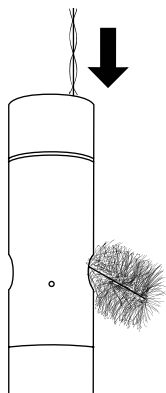
El sensor puede ser almacenado estando húmedo o seco. Para el almacenamiento a largo plazo, YSI recomienda almacenar el sensor en seco.

**AVISO:** No inserte objetos en los puertos de profundidad. La garantía no cubre los daños al transductor de profundidad debido a una limpieza incorrecta.

## 4.5 Sensor de temperatura

Para garantizar un buen rendimiento, es importante mantener el sensor de temperatura libre de sedimentos. Enjuague el termistor después de cada uso. Si se han formado sedimentos, use agua jabonosa ligera y un cepillo de limpieza de cerdas suaves. El sensor puede ser almacenado estando húmedo o seco.

## 4.6 Sensor de conductividad



**Figura 65** Cepillo de canal

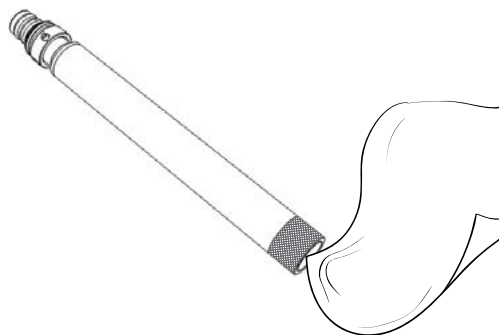
Los canales de conductividad deberán limpiarse después de cada uso. Sumerja el cepillo de limpieza del sensor (incluido en el kit de mantenimiento) en agua limpia. Inserte el cepillo en la parte superior de los canales y barra los canales de 15 a 20 veces ([Figura 65](#)).

Si se han formado sedimentos en los electrodos, use una solución suave de jabón y agua para cepillar los canales. En caso de sedimentos gruesos, remoje el sensor en vinagre blanco, y luego frote con el cepillo de limpieza. Enjuague los canales con agua limpia después del cepillado o de haberse remojado.

El sensor puede ser almacenado estando húmedo o seco. Para el almacenamiento a largo plazo, YSI recomienda almacenar el sensor en seco.

## 4.7

# Sensor óptico de oxígeno disuelto

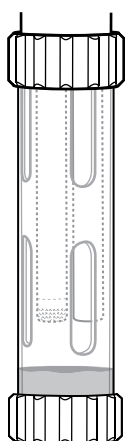


**Figura 66** Ventana del sensor de ODO

El sensor de ODO deberá mantenerse limpio ya que algunos tipos de incrustaciones podrían consumir oxígeno que afectaría a las mediciones de oxígeno disuelto.

Para limpiar la tapa del sensor, limpie suavemente cualquier suciedad con un paño de limpieza de lentes humedecido con agua para evitar ralladuras (Figura 66). No limpie el sensor de ODO con disolventes orgánicos, ya que podrían dañar la tapa.

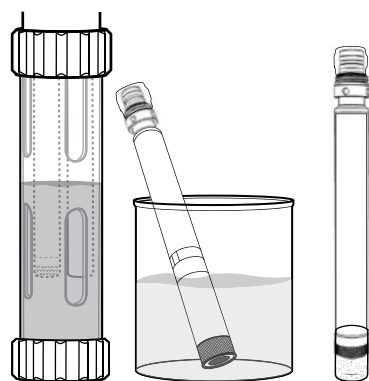
Para minimizar la desviación del sensor, hay que almacenar el sensor de ODO en un ambiente de aire húmedo o saturado de agua.



**Figura 67** Almacenamiento de ODO a corto plazo

### Almacenamiento a corto plazo:

Almacene el sensor de ODO en un ambiente de aire húmedo. Se recomienda una manga de almacenamiento que tenga una esponja húmeda o el recipiente de calibración con una pequeña cantidad de agua (Figura 67).

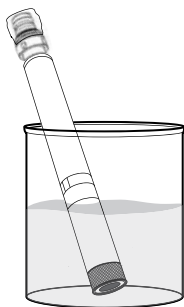


**Figura 68** Almacenamiento de ODO a largo plazo

### Almacenamiento a largo plazo:

- **Método 1:** Sumerja el extremo de detección del sensor en un recipiente con agua destilada o des-ionizada. Verifique periódicamente el nivel del agua para que no se evapore.
- **Método 2:** Moje la esponja ubicada en la tapa, que viene incluida en el sensor de ODO. Luego, instálela en el extremo de detección del sensor de ODO. Sustituir la esponja si se ensucia.

Para los sensores de ODO ProDSS, el sensor puede dejarse en el cabezal de 4 puertos o retirarse para un almacenamiento a largo plazo (Figura 68).



## Rehidratación del sensor de ODO

Si el sensor de ODO se ha dejado secar de forma accidental durante más de 8 horas, deberá rehidratarse. Para rehidratar, sumerja el sensor de ODO en agua a temperatura ambiente durante unas 24 horas. Después de dejarlo en remojo, habrá que calibrar el sensor. ([Figura 69](#)).

**Figura 69** Rehidratación del ODO

## Tapa del sensor de ODO

Las tapas del sensor óptico de DO tienen una garantía de 12 a 24 meses, según el modelo:

- Tapa del sensor de ODO de ProDSS [SKU: 626890] = **12** meses
- Tapa del sensor de ODO con garantía extendida [SKU: 627180] = **24** meses

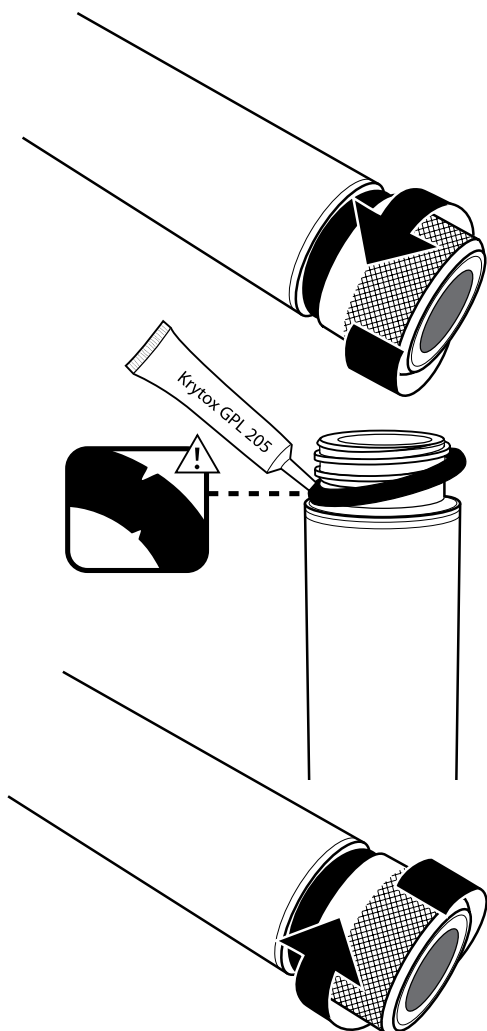
Dependiendo de las prácticas de uso y almacenamiento, la tapa puede durar más del período establecido en la garantía.

A medida que envejecen las tapas del sensor de ODO, el deterioro de la capa de pintura podría reducir la estabilidad de la medición y el tiempo de respuesta. Inspeccione periódicamente la tapa del sensor para detectar daños y rasguños importantes en la capa de pintura. Vuelva a colocar la tapa cuando las lecturas sean inestables y la limpieza de la tapa y la re-calibración de DO no solucionen los síntomas.

## Sustituir la tapa del sensor de ODO

La hoja de instrucciones enviada con la tapa de reemplazo del sensor de ODO incluye los coeficientes de calibración específicos para esa tapa del sensor. Procure guardar la hoja de instrucciones de la tapa del sensor de ODO en caso de que la necesite para volver a cargar los coeficientes de calibración.

1. Retire el ensamblaje de la tapa vieja del sensor de la sonda sujetando el cuerpo de la sonda con una mano y girando la tapa del sensor en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que quede completamente libre. No utilice ninguna herramienta para hacer esto.
2. Retire con cuidado el aro tórico pellizcándolo con los dedos y enrollándolo hacia arriba. No utilice ninguna herramienta para retirar el aro tórico. Limpie el área con un paño de limpieza de lentes para retirar cualquier residuo.
3. Instale el aro tórico que se incluye con la tapa del sensor de sustitución.
4. Aplique una capa fina de lubricante de aro tórico (que viene con la nueva tapa) en el aro tórico que se ha instalado. Elimine el exceso de lubricante del aro tórico con un paño para limpiar lentes. Evite tocar la lente del sensor.
5. Inspeccione la lente del sensor en busca de humedad o residuos. Si fuera necesario, limpie la lente con cuidado con un paño no abrasivo y sin pelusas para evitar que se raye. No utilice disolventes orgánicos para limpiar la lente del sensor de ODO.
6. Retire la nueva tapa del sensor de su recipiente hidratado y seque la cavidad interior del mismo con un paño para limpiar lentes. Procure que la cavidad esté completamente seca antes de continuar con la instalación.
7. Con un movimiento en sentido de las agujas del reloj, enrosque el nuevo tapón del sensor en la sonda hasta que quede ajustado. El aro tórico debería estar comprimido entre la tapa del sensor y la sonda. No apriete demasiado la tapa del sensor y no utilice ninguna herramienta para el proceso de instalación.
8. Después de instalar la nueva tapa del sensor, coloque el sensor en agua o en la cámara de almacenamiento de aire saturado de agua.



**Figura 70** Sustituir la tapa de ODO

**NOTA:** Procure actualizar los coeficientes de la tapa del sensor de ODO después de la sustitución.

## Actualización de los coeficientes de la tapa del sensor de ODO

Después de instalar una nueva tapa del sensor, conecte el conjunto de sonda al instrumento y enciéndalo. Localice la etiqueta del código de calibración en la hoja de instrucciones de la tapa del sensor de ODO. La etiqueta contiene el código de calibración específico para esta tapa del sensor. Siga los procedimientos a continuación para ingresar los nuevos coeficientes de calibración en el instrumento.

1. Presione la tecla  para acceder al menú Sensor y seleccione **Setup** (Configuración) y luego **ODO**.
2. Seleccione **Sensor Cap Coefficients** (Coeficientes de tapa de sensor).
3. Resalte cada coeficiente por turno (K1 a KC) y use la pantalla de ingreso numérico para ingresar el nuevo coeficiente correspondiente a la etiqueta del código de calibración. Presione la tecla  después de cada entrada y luego proceda a la siguiente selección K.
4. Cuando todos los nuevos coeficientes hayan sido ingresados, seleccione **Update Sensor Cap Coefficients** (Actualizar los coeficientes de la tapa del sensor).
5. Aparecerá un mensaje para avisar que se sobrescribirán los coeficientes actuales de la tapa del sensor y tendrá que confirmar que desea realizar esta acción. Seleccione **Yes** (Sí) para confirmar los nuevos coeficientes.

Después de actualizar los coeficientes, se actualizará automáticamente en función de sus entradas el número de serie en el menú de la tapa del sensor.

Si se cometen errores al introducir los coeficientes de la tapa del sensor, el instrumento bloqueará la actualización y aparecerá un mensaje de error en la pantalla. Si ve este mensaje de error, vuelva a ingresar los coeficientes y verifíquelos con cuidado.

**NOTA:** Después de ingresar los coeficientes de la tapa del sensor, habrá que calibrar el sensor de ODO.

## 4.8 Sensor de turbidez y del total de algas

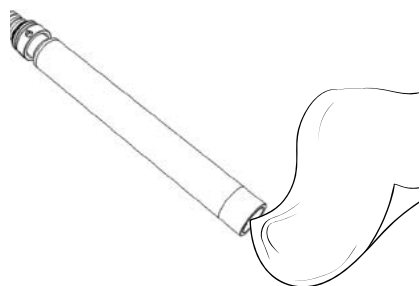


Figura 71 Ventana del sensor

Limpie la ventana de detección con un paño no abrasivo y sin pelusas (Figura 71). Si fuera necesario, utilice agua con jabón diluido.

El sensor puede ser almacenado estando húmedo o seco. Para el almacenamiento a largo plazo, YSI recomienda almacenar el sensor en seco. Instale la tapa de envío o el protector del sensor para evitar rayones o daños a la ventana de detección óptica.

## 4.9 Sensor de pH/ORP

Los sensores de pH y pH/ORP se enviarán con sus puntas en una botella de almacenamiento que contiene una solución de cloruro de potasio (KCl). Conserve esta botella para un almacenamiento a largo plazo.

Será necesario un mantenimiento periódico para eliminar la contaminación de los elementos de detección. Productos contaminantes en la bombilla y/o en la unión podrán disminuir el tiempo de respuesta del sensor. Limpie los sensores cuando aparezcan sedimentos, bio-incrustaciones u otro tipo de contaminación en el vidrio, o cuando el tiempo de respuesta del sensor sea muy lento. Hay varios métodos para limpiar y restaurar el sensor dependiendo de la gravedad de las incrustaciones o de la contaminación.

### Métodos de limpieza

#### Estándar de enjuague

Enjuague el sensor con agua del grifo cada vez que lo haya utilizado. Esto se suele recomendar para la mayoría de los sensores y cuando haya que eliminar contaminación leve.

Si quedan contaminantes o el sensor muestra un tiempo de respuesta lento, continúe con la limpieza avanzada.



Figura 72 Limpieza del sensor de pH y pH/ORP con jabón para lavar platos

#### Limpieza avanzada

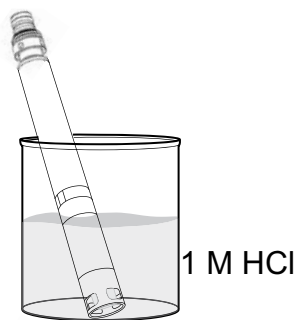
Si hay contaminación moderada o una respuesta lenta después del enjuague avanzado, retire el sensor del cabezal y lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Retirar todo material extraño del interior de la punta. Si fuera necesario, use un bastoncillo de algodón humedecido para eliminar con cuidado el material de la bombilla de vidrio y de la unión. Evite tocar directamente el vidrio de la bombilla. Las bombillas son frágiles y se romperán si se presionan con mucha fuerza.
2. Remojar durante 10 minutos en una solución diluida de agua limpia y jabón para lavar platos. (Figura 72). Enjuague el sensor con agua del grifo y examínelo.

Si se eliminan los contaminantes, conecte el sensor al cabezal y pruebe el tiempo de respuesta.

Si quedan contaminantes o el tiempo de respuesta no mejora, continúe remojándolo en ácido clorhídrico (HCl).

## Mantenimiento y almacenamiento del sensor de pH/ORP (continuación)



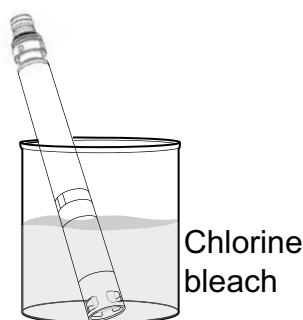
**Figura 73** Limpieza del sensor de pH y pH/ORP con ácido clorhídrico

### Remojar en ácido

Para una contaminación intensa o una respuesta lenta después de la limpieza avanzada, retire el sensor del cabezal y lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Remoje el sensor durante algún tiempo, entre 30 y 60 minutos, en un molar (1M) de HCl ([Figura 73](#)). El reactivo de HCl puede adquirirse en la mayoría de los distribuidores químicos o de laboratorio. Para evitar lesiones, siga con cuidado las instrucciones del fabricante del HCl. Si el HCl no estuviera disponible, empápelo en vinagre blanco.
2. Después de remojar, enjuague bien el sensor con agua del grifo. Luego, remoje el sensor en agua limpia durante 60 minutos, revolviendo de vez en cuando. Finalmente, enjuague el sensor una vez más con agua.

Conecte el sensor al cabezal y pruebe el tiempo de respuesta. Si el tiempo de respuesta no mejora o hay indicios de contaminación biológica de la unión de referencia, siga con el remojo en cloro.



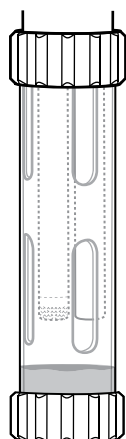
**Figura 74** Limpieza del sensor de pH y pH/ORP con blanqueador de cloro

### Limpieza de cloro

Si hay indicios de algún tipo de contaminación biológica en la unión de referencia, o si no se restablece una buena respuesta con los procedimientos anteriores, retire el sensor del cabezal y lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Remoje el sensor durante 60 minutos en una solución de 1:1 de cloro y agua.
2. Después de remojar, enjuague bien el sensor con agua del grifo. Luego, remoje el sensor en agua limpia durante 60 minutos. Finalmente, enjuague el sensor una vez más con agua.

Conecte el sensor al cabezal y pruebe el tiempo de respuesta. Si el tiempo de respuesta no mejora, el sensor podría estar llegando al final de su vida útil.

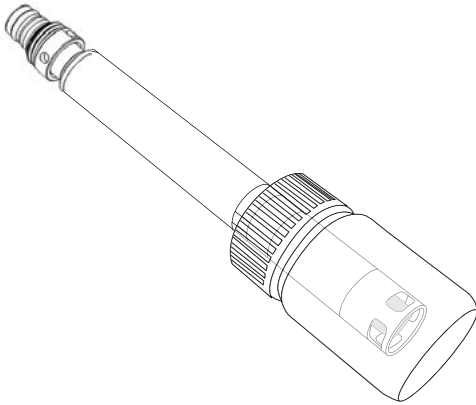


**Figura 75** Almacenamiento a corto plazo de pH y pH/ORP

### Almacenamiento a corto plazo:

Cuando se utiliza en campo regularmente, los sensores de pH-pH/ORP deberán permanecer en el cabezal con el recipiente de almacenamiento/calibración instalada. Coloque una pequeña cantidad de agua del grifo o de la superficie en la taza antes de almacenarla o transportarla. Las sondas deberán mantenerse en esta cámara de aire saturada de agua entre cada uso; no sumergida ([Figura 75](#)). Procure que la taza de almacenamiento esté bien conectada para evitar la evaporación.

## Mantenimiento y almacenamiento del sensor de pH/ORP (continuación)



**Figura 76** Almacenamiento a largo plazo de pH y pH/ORP

### Almacenamiento a largo plazo:

Retire el sensor del cabezal y conecte el puerto del cabezal. Inserte la punta del sensor en la botella de almacenamiento y la solución que se suministró originalmente con el sensor (Figura 76). La botella de almacenamiento cuenta con una tapa abierta y un aro tórico para formar un sello hermético alrededor de la punta del sensor. La solución contiene KCl con ftalato de potasio y un conservante. Si esta solución original no está disponible, se puede preparar una solución de KCl 2 M o usar un búfer de pH 4 como alternativa, aunque estas soluciones deberían controlarse para detectar el crecimiento microbiano y reemplazarlas si el crecimiento fuera evidente. Otros sensores y componentes del sistema no deberían almacenarse o exponerse a estos búfers de pH durante largos períodos de tiempo.

**AVISO:** NO deje que se seque el sensor. NO almacene el sensor en agua destilada o des-ionizada. Cualquiera de ellos acortará radicalmente la vida útil del módulo del sensor y anulará su garantía.

## Módulo del sensor

Los sensores de pH y pH/ORP cuentan con módulos de sensores que podrán ser sustituidos por el usuario. Estos módulos contienen una solución de referencia que se agota con el tiempo. El período de garantía para estos dos módulos es de 12 meses:

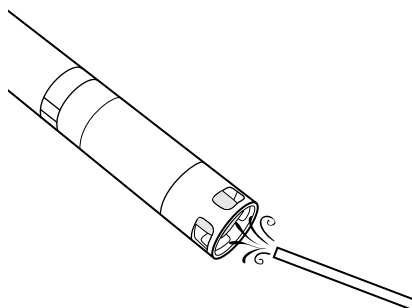
- Módulo de reposición de pH [SKU: 626963] = **12** meses
- Módulo de reposición de pH/ORP [SKU: 626964] = **12** meses

Dependiendo de las prácticas de uso y almacenamiento, el módulo puede durar más del período establecido en la garantía. Sustituya el módulo si el sensor muestra un tiempo de respuesta lento después de haber probado todos los métodos de limpieza mencionados anteriormente.

## 4.10 Sensor de ISE

Los sensores ISE se enviarán con sus puntas en una botella de almacenamiento. Conserve esta botella para un almacenamiento a largo plazo.

No deje que se sequen las uniones del electrodo de referencia del sensor de ISE. Limpie los sensores cuando aparezcan sedimentos, bio-incrustaciones o aparezca en la membrana algún otro tipo de contaminación.

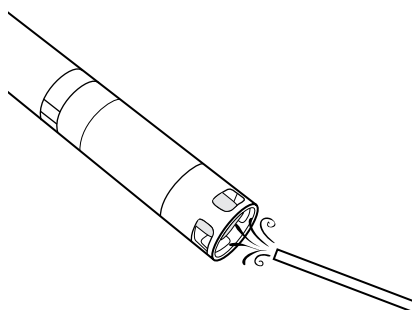


**Figura 77** Mantenimiento de los sensores de amonio y nitrato

### Mantenimiento de los sensores de amonio y nitrato

1. Limpie con cuidado el sensor de amonio o nitrato enjuagándolo con agua des-ionizada y luego empapándolo en la solución de calibración de alto estándar.
2. Frote con cuidado el sensor con un paño limpio y sin pelusas.

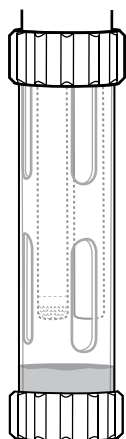
**AVISO:** Las membranas selectivas de iones son muy frágiles. No utilice material áspero (*por ejemplo*, toallas de papel) para limpiar las membranas, ya que podrían producirse daños permanentes en el sensor. La única excepción es la tela fina de esmeril en el sensor de cloruro.



**Figura 78** Mantenimiento de cloruro

### Mantenimiento del sensor de cloruro

1. Limpie con cuidado el sensor de cloruro frotando con cuidado con papel de esmeril fino con un movimiento circular para eliminar los sedimentos o la decoloración.
2. Enjuague con cuidado con agua desionizada para eliminar los residuos.

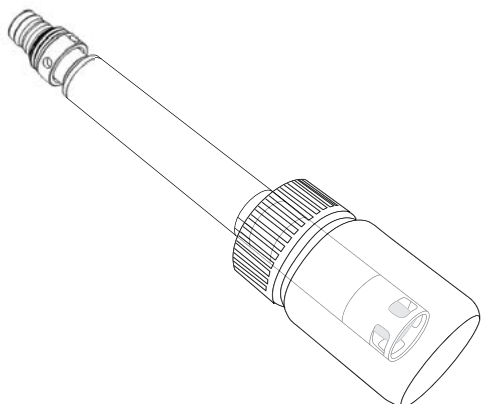


**Figura 79** Almacenamiento de ISE a corto plazo

### Almacenamiento a corto plazo:

Cuando se usa en campo habitualmente, los ISE deberán permanecer en el cabezal con el recipiente de almacenamiento/calibración instalada. Coloque una pequeña cantidad de agua del grifo o de la superficie en la taza antes de almacenarla o transportarla. Las sondas deberán mantenerse en esta cámara de aire saturada de agua entre cada uso; no sumergidas. Procure que la taza de almacenamiento esté bien conectada para evitar la evaporación ([Figura 79](#)).

## Mantenimiento y almacenamiento del sensor ISE (continuación)



**Figura 80** Almacenamiento de ISE a largo plazo

### Almacenamiento a largo plazo:

Retire el sensor del cabezal y conecte el puerto del cabezal. Inserte la punta del sensor en la botella de almacenamiento con una pequeña cantidad de solución de alta calibración o de agua. La punta del sensor no deberá estar sumergida. La botella de almacenamiento cuenta con una tapa abierta y con un aro tórico para formar un sello hermético alrededor de la punta del sensor (Figura 80).

**AVISO:** NO deje que se seque el sensor. NO almacene el sensor de ISE en un estándar de conductividad, búfer de pH o de agua salada. Cualquiera de estos dos reducirá o terminará radicalmente la vida útil del módulo del sensor y anulará su garantía.

### Rehidratar la unión de referencia

Si se ha secado un módulo ISE, remoje el sensor durante varias horas (mejor durante la noche) en la solución de alta calibración del sensor. Si el sensor está dañado y no puede ser reparado, el módulo del sensor deberá ser sustituido.

## Módulo del sensor

Los sensores de amonio, cloruro y nitrato cuentan con módulos de sensores que pueden ser sustituidos por el usuario. Estos módulos contienen una solución de referencia que se agota con el tiempo. El período de garantía para los módulos ISE es de 6 meses:

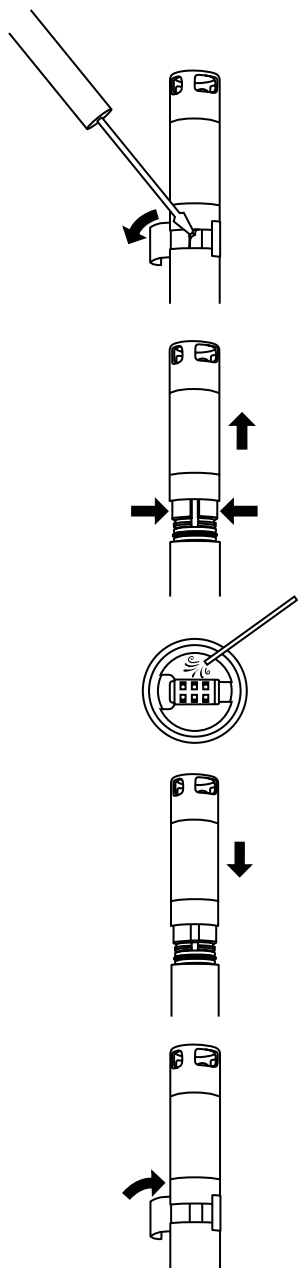
- Módulo de reposición de nitrato [SKU: 626965] = **6** meses
- Módulo de reposición de amonio [SKU: 626966] = **6** meses
- Módulo de reposición de cloruro [SKU: 626967] = **6** meses

Dependiendo de las prácticas de uso y almacenamiento, el módulo puede durar más del período establecido en la garantía. Cuando sea el momento, realice una sustitución del módulo del sensor en un ambiente de laboratorio limpio y seco.

# 4.11

## Sustitución del módulo del sensor ProDSS

Los módulos de sensores para pH, pH/ORP, nitrato, amonio y cloruro necesitan una sustitución periódica. Realice la sustitución del módulo del sensor en un ambiente de laboratorio limpio y seco. Retire el sensor del cabezal y lleve a cabo los siguientes pasos:



**Figura 81** Sustituir el módulo del sensor

### Reemplazo del módulo

1. Despegue y deseche la etiqueta que cubre la unión del cuerpo del sensor y el módulo (Figura 81).
  2. Con un destornillador pequeño de hoja plana, retire del espacio con cuidado el tapón cuadrado de goma en el aro de plástico duro en la base del módulo del sensor.
  3. Con dos dedos, apriete el aro de plástico duro del módulo del sensor para que comprima el espacio que deja el tapón de goma.
  4. Mientras aprieta, tire constantemente del módulo del sensor directamente desde el cuerpo del sensor, moviéndolo ligeramente si fuera necesario. No guarde los aros tóricos usados, ya que no se pueden utilizar después de extraerlos del cuerpo del sensor. Deseche el módulo viejo de sensor.
  5. Revise el puerto del conector del sensor en busca de residuos o de humedad. Si se detecta, retírelo con un paño que no suelte pelusa o con una ráfaga ligera de aire comprimido.
  6. El módulo nuevo del sensor viene con dos aros tóricos instalados y pre-lubricados. Revise visualmente los aros tóricos para detectar muescas, roturas, contaminantes o partículas. Sustituya los aros tóricos dañados.
- AVISO:** Si se retira un módulo del sensor por cualquier motivo, se deberá reemplazar los aros tóricos.
7. Alinear las puntas en la base del módulo del sensor con las ranuras en el cuerpo del sensor. El módulo del sensor está codificado para que se inserte en una sola orientación. Empuje con firmeza el módulo del sensor hasta que haga clic. Limpie el exceso de lubricante del aro tórico de los componentes ensamblados.
  8. Envuelva la unión del módulo del sensor y el cuerpo del sensor con la nueva etiqueta adhesiva incluida en el kit del módulo del sensor. El adhesivo ayuda a mantener limpia la unión del módulo del sensor y retiene el tapón de goma durante el despliegue.
  9. Escriba la fecha de sustitución en la etiqueta.

**NOTA:** Procure calibrar el sensor después de sustituir el módulo.

# 5. Software KorDSS

## 5.1 Introducción

El software y los controladores KorDSS necesitan permisos para una instalarse con éxito. Para un ordenador comercial conectado a una red, pueden necesitarse credenciales administrativas. Póngase en contacto con el departamento de TI de su organización para obtener credenciales de administrador.

### Requisitos del Sistema

#### Sistemas operativos Microsoft admitidos de 32 bits (x86) y 64 bits (x64):

- Microsoft Windows 7 Home Basic SP1
- Microsoft Windows 7 Home Premium SP1
- Microsoft Windows 7 Professional SP1
- Microsoft Windows 7 Enterprise SP1
- Microsoft Windows 7 Ultimate SP1
- Microsoft Windows 8 Home Basic
- Microsoft Windows 8 Home Premium
- Microsoft Windows 8 Professional
- Microsoft Windows 8 Enterprise
- Microsoft Windows 8.1 Basic
- Microsoft Windows 8.1 Professional
- Microsoft Windows 8.1 Enterprise
- Microsoft Windows 10 Home
- Microsoft Windows 10 Professional
- Microsoft Windows 10 Enterprise
- Microsoft Windows 10 Education

#### Requisito de memoria RAM:

- Mínimo 2 GB de RAM instalado

#### Espacio libre en el disco duro:

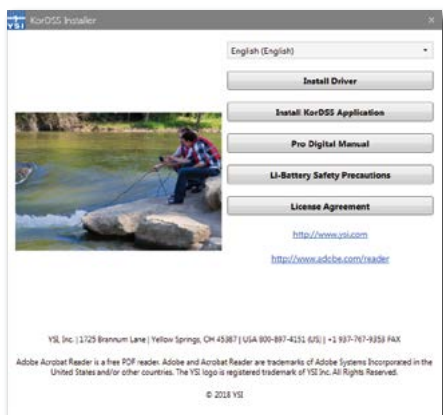
- Mínimo 500 MB de espacio libre en el disco duro

#### Se requiere acceso a Internet como apoyo a:

- Actualizaciones de software y dispositivos, licencias de software.

## 5.2

# Instalación del driver y del software



**Figura 82** Instalador de KorDSS



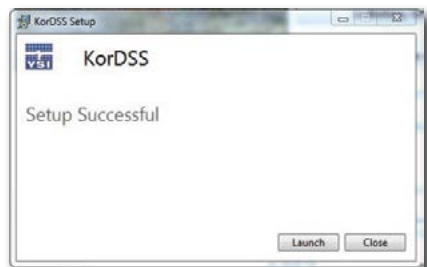
**Figura 83** Instalador del driver ProDSS



**Figura 84** Botón atrás



**Figura 85** Acuerdo de licencia de KorDSS



**Figura 86** Ejecutar KorDSS

Siga estos pasos para completar el proceso de instalación y establecer la conexión con el dispositivo portátil:

**NOTA:** Procure instalar el controlador **antes** de conectar, por primera vez, el dispositivo portátil a su ordenador.

1. Inserte la unidad USB suministrada en un puerto USB de su ordenador.
2. Según sea el sistema operativo del ordenador y la configuración del sistema, podrá aparecer el instalador de KorDSS. Si no aparece, abra la unidad flash en el Explorador de Windows y haga doble clic en **Start.exe** para iniciar el instalador. [Figura 82](#) Muestra cómo aparecerá el instalador cuando se inicie.
3. En el instalador de KorDSS, haga clic en **Install Driver** (Instalar Driver). A continuación, elija Instalar driver en las pantallas siguientes. ([Figura 83](#)).
4. Después de instalar el controlador, seleccione **Back** (Atrás) para ir al instalador de KorDSS ([Figura 84](#)).
5. En el instalador de KorDSS, haga clic en **Install KorDSS Application** (Instalar aplicación KorDSS). Aparecerá un acuerdo de licencia ([Figura 85](#)).
6. Es posible que le pregunten si desea permitir que un programa de un editor desconocido realice cambios en el ordenador. Si es así, seleccione **Yes** (Sí).
7. Después de la instalación con éxito de KorDSS, haga clic en **Launch** (Ejecutar) para iniciar el programa ([Figura 86](#)).
8. Conecte el medidor portátil al ordenador con el cable USB que se incluye.
9. Conecte el dispositivo portátil y haga clic en **Connect** (Conectar) cuando aparezca debajo del **Panel de conexión del instrumento**; puede que haya un breve retraso antes de que aparezca en el software.

# 6. Accesorios

## 6.1

## Pedidos

**Teléfono:** 800 897 4151 (EE. UU.)

+1 937 767 7241 (Globalmente) de lunes a viernes  
de 8:00 am a 5:00 pm Horario del Este

**Fax:** +1 937 767 9353 (pedidos)

**Correo electr.** [info@ysi.com](mailto:info@ysi.com)

**Dirección postal:** YSI Incorporated 1725 Brannum Lane  
Yellow Springs, OH 45387 USA

Página web: Visite [YSI.com](http://YSI.com) para encargar piezas de repuesto, accesorios y soluciones de calibración.

Cuando haga un pedido, por favor, tenga a mano lo siguiente:

1. Número de cuenta en YSI (si tiene)
2. Nombre y número de teléfono
3. Número de pedido de compra o tarjeta de crédito
4. Número de modelo o descripción breve
5. Direcciones de facturación y envío
6. Cantidad

## Dispositivos portátiles ProDIGITAL

| Nº del producto de YSI | Descripción                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 626650                 | Dispositivo portátil ProSolo, sin GPS, no compatible con grupos de cable de 4 puertos ProDSS |
| 626870-1               | Dispositivo portátil ProSolo, sin GPS                                                        |
| 626870-2               | Dispositivo portátil ProSolo, con GPS                                                        |

## Conjuntos de sondas ProDIGITAL

**NOTA:** Las tapas de los sensores de ODO y OBOD vienen preinstaladas en los siguientes grupos de sonda, con los coeficientes de calibración de la tapa del sensor precargados en la sonda.

| Nº del producto de YSI | Descripción                                                                                         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | Sondas ópticas de oxígeno disuelto y de temperatura                                                 |
| 627200-1               | Grupo de sonda de ODO/T, 1 m                                                                        |
| 627200-4               | Grupo de sonda de ODO/T, 4 m                                                                        |
| 627200-10              | Grupo de sonda de ODO/T, 10 m                                                                       |
| 627200-20              | Grupo de sonda de ODO/T, 20 m                                                                       |
| 627200-30              | Grupo de sonda de ODO/T, 30 m                                                                       |
| 627200-50              | Grupo de sonda de ODO/T, 50 m                                                                       |
| 627200-100             | Grupo de sonda de ODO/T, 100 m                                                                      |
|                        | Sondas ópticas de oxígeno disuelto, conductividad y de temperatura                                  |
| 627150-1               | Grupo de sonda de ODO/CT, 1 m                                                                       |
| 627150-4               | Grupo de sonda de ODO/CT, 4 m                                                                       |
| 627150-10              | Grupo de sonda de ODO/CT, 10 m                                                                      |
| 627150-20              | Grupo de sonda de ODO/CT, 20 m                                                                      |
| 627150-30              | Grupo de sonda de ODO/CT, 30 m                                                                      |
| 627150-50              | Grupo de sonda de ODO/CT, 50 m                                                                      |
| 627150-100             | Grupo de sonda de ODO/CT, 100 m                                                                     |
|                        | Sondas de auto agitación de demanda bioquímica óptica de oxígeno                                    |
| 626400                 | Grupo de sondas ProOBOD (sonda BOD de laboratorio); versión U.S./Japonesa con toma de corriente     |
| 626401                 | Grupo de sondas ProOBOD (sonda BOD de laboratorio); versión internacional con una toma de corriente |

## Grupo de cables ProDSS de 4 puertos (sin sensores incluidos)

| N° del producto de YSI | Descripción                                                     |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 626909-1               | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-1 metro, sin profundidad    |
| 626909-4               | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-4 metros, sin profundidad   |
| 626909-10              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-10 metros, sin profundidad  |
| 626909-20              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-20 metros, sin profundidad  |
| 626909-30              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-30 metros, sin profundidad  |
| 626909-40              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-40 metros, sin profundidad  |
| 626909-50              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-50 metros, sin profundidad  |
| 626909-60              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-60 metros, sin profundidad  |
| 626909-70              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-70 metros, sin profundidad  |
| 626909-80              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-80 metros, sin profundidad  |
| 626909-90              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-90 metros, sin profundidad  |
| 626909-100             | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-100 metros, sin profundidad |
| 626910-1               | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-1 metro, con profundidad    |
| 626910-4               | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-4 metros, con profundidad   |
| 626910-10              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-10 metros, con profundidad  |
| 626911-20              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-20 metros, con profundidad  |
| 626911-30              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-30 metros, con profundidad  |
| 626911-40              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-40 metros, con profundidad  |
| 626911-50              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-50 metros, con profundidad  |
| 626911-60              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-60 metros, con profundidad  |
| 626911-70              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-70 metros, con profundidad  |
| 626911-80              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-80 metros, con profundidad  |
| 626911-90              | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-90 metros, con profundidad  |
| 626911-100             | Grupo de cables de 4 puertos ProDSS-100 metros, con profundidad |

## Sensores ProDSS (para grupos de cables de 4 puertos)

| N° del producto de YSI | Descripción                              |
|------------------------|------------------------------------------|
| 626900                 | Sensor óptico de oxígeno disuelto        |
| 626902                 | Sensor de conductividad y de temperatura |
| 626901                 | Sensor de turbidez                       |
| 626903                 | Sensor de pH con módulo                  |
| 626904                 | Sensor de pH/ORP con módulo              |
| 626906                 | Sensor de amonio con módulo              |
| 626905                 | Sensor de nitrato con módulo             |
| 626907                 | Sensor de cloruro con módulo             |
| 626210                 | Sensor de total de algas, PC             |
| 626211                 | Sensor de total de algas, PE             |

## Módulos de sustitución del sensor y de las tapas del sensor de ODO

| N° del producto de YSI | Descripción                                                                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 626890                 | Tapa de sustitución del sensor óptico de oxígeno disuelto ProDSS (para sensor inteligente 626900)                        |
| 626482                 | Tapa de sustitución del sensor óptico de oxígeno disuelto ProDSS (para las sondas de laboratorio 626400 o 626401)        |
| 627180                 | Sustitución de la tapa del sensor de ODO con garantía extendida (solo compatible con grupos de sondas de ODO/T y ODO/CT) |
| 626963                 | Módulo de sustitución del sensor de pH ProDSS                                                                            |
| 626964                 | Módulo de sustitución del sensor de pH/ORP ProDSS                                                                        |
| 626966                 | Módulo de sustitución del sensor de amonio ProDSS                                                                        |
| 626965                 | Módulo de sustitución del sensor de nitrato ProDSS                                                                       |
| 626967                 | Módulo de sustitución del sensor de cloruro ProDSS                                                                       |

## Estándares de calibración

| N° del producto de YSI | Descripción                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 065270                 | Estándar de conductividad, 1000 $\mu$ mhos/cm (cuarto de galón, vidrio); ideal para agua dulce                                                                                     |
| 065272                 | Estándar de conductividad, 10000 $\mu$ mhos/cm (cuarto de galón, vidrio); ideal para agua salobre                                                                                  |
| 065274                 | Estándar de conductividad, 100000 $\mu$ mhos/cm (cuarto de galón, vidrio); ideal para agua de mar supersaturada                                                                    |
| 060907                 | Estándar de conductividad, 1000 $\mu$ mhos/cm (caja de 8 pintas individuales, de plástico.); ideal para agua dulce                                                                 |
| 060906                 | Estándar de conductividad, 1413 $\mu$ mhos/cm, $\pm$ 1%, KCl 0,01 M (caja de 8 pintas individuales, plástico)                                                                      |
| 060911                 | Estándar de conductividad, 10000 $\mu$ mhos/cm (caja de 8 pintas individuales, de plástico.); ideal para agua salobre                                                              |
| 060660                 | Estándar de conductividad, 50000 $\mu$ mhos/cm (caja de 8 pintas individuales, de plástico.); ideal para agua de mar                                                               |
| 061320                 | Estándar ORP (mV), solución de Zobell, polvo: necesita ser hidratada (botella de 125 ml, plástico)                                                                                 |
| 061321                 | Estándar ORP (mV), solución de Zobell, polvo: necesita ser hidratada (botella de 250 ml, plástico)                                                                                 |
| 061322                 | Estándar ORP (mV), solución de Zobell, polvo: necesita ser hidratada (botella de 500 ml, plástico)                                                                                 |
| 003821                 | búfer de pH 4 (caja de 6 pintas individuales, plástico); ideal para solución de almacenamiento para sensor de pH                                                                   |
| 003822                 | búfer de pH 7 (caja de 6 pintas individuales, plástico)                                                                                                                            |
| 003823                 | búfer de pH 10 (caja de 6 pintas individuales, plástico)                                                                                                                           |
| 603824                 | Caja surtida de búfer de pH 4, 7 y 10 (2 pintas individuales de cada búfer, plástico)                                                                                              |
| 005580                 | Solución de seguridad para verificar la conductividad, el pH y el sistema de ORP (caja de 6 botellas individuales de 475 ml, plástico). <b>Nota:</b> No se usa para la calibración |
| 003841                 | Estándar de amonio, 1 mg/L (500 ml, plástico)                                                                                                                                      |
| 003842                 | Estándar de amonio, 10 mg/L (500 ml, plástico)                                                                                                                                     |
| 003843                 | Estándar de amonio, 100 mg/L (500 ml, plástico)                                                                                                                                    |
| 003885                 | Estándar de nitrato 1 mg/L (500 ml, plástico)                                                                                                                                      |
| 003886                 | Estándar de nitrato 10 mg/L (500 ml, plástico)                                                                                                                                     |
| 003887                 | Estándar de nitrato 100 mg/L (500 ml, plástico)                                                                                                                                    |
| 608000                 | Estándar de turbidez, 0 FNU (1 galón, plástico)                                                                                                                                    |
| 607200                 | Estándar de turbidez, 12,4 FNU (1 galón, plástico)                                                                                                                                 |
| 607300                 | Estándar de turbidez, 124 FNU (1 galón, plástico)                                                                                                                                  |
| 607400                 | Estándar de turbidez, 1010 FNU (1 galón, plástico)                                                                                                                                 |

## Accesorios ProDIGITAL

| Nº del producto de YSI | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 626946                 | Estuche grande y rígido (se adapta a los cables ProDSS de 4 puertos de 10, 20 y 30 metros de longitud, kit de administración de cables, dispositivo portátil y accesorios)                                                                                                                                                                           |
| 603075                 | Estuche grande y suave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 626945                 | Estuche pequeño y rígido (se adapta a los cables ProDSS de 4 puertos de 1 y 4 metros de longitud, dispositivo portátil, célula de flujo y accesorios)                                                                                                                                                                                                |
| 599080                 | Célula de flujo para cables de 4 puertos ProDSS                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 603076                 | Célula de flujo para cables de ODO/CT (necesita adaptador de puerto único; 603078)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 603078                 | Necesita un adaptador para la célula de flujo de ODO/CT (603076)                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 603056                 | Varilla de montaje de la célula de flujo                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 063507                 | Trípode (tornillos en la parte posterior del medidor)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 063517                 | Ultra abrazadera (tornillos en la parte posterior del medidor)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 603070                 | Correa para el hombro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 603069                 | Clip de cinturón (tornillos en la parte posterior del medidor)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 626942                 | Cargador USB para el automóvil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 626943                 | Batería pequeña, recargable, externa, de ion-litio (rendimiento típico: cargará una batería portátil completamente descargada hasta aproximadamente el 50%)                                                                                                                                                                                          |
| 626944                 | Batería grande, recargable, externa, de ion-litio (Rendimiento típico: cargará una batería completamente descargada a plena carga, además de tener energía para cargar una segunda batería al 20%)                                                                                                                                                   |
| 626940                 | Cargador AC (EE. UU.). Incluye una toma de corriente y cable USB (incluido con el dispositivo portátil)                                                                                                                                                                                                                                              |
| 626941                 | Cargador AC (internacional). Incluye una toma de corriente, cable USB y adaptadores de salida (incluidos con el dispositivo portátil)                                                                                                                                                                                                                |
| 626846                 | Batería de sustitución de iones de litio                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 626969                 | Unidad flash USB (incluida con el dispositivo portátil)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 626991                 | Cable para cargar y conectar al ordenador (incluido como parte de 626940 y 626941)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 626992                 | Cable para la conexión a la unidad USB (incluido con el dispositivo portátil)                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 626990                 | Kit de mantenimiento ProDSS (incluido con todos los cables de 4 puertos ProDSS): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 tapones de puerto</li> <li>• 1 tubo de lubricante para el aro tórico</li> <li>• 1 cepillo</li> <li>• 1 jeringa</li> <li>• 1 herramienta para la instalación/extracción del sensor</li> <li>• Aros tóricos (6)</li> </ul> |
| 626919                 | Protector del sensor para el grupo de cables ProDSS de 4 puertos (incluido con todos los cables de 4 puertos)                                                                                                                                                                                                                                        |
| 599786                 | Recipiente de calibración/almacenamiento para el grupo de cables ProDSS de 4 puertos (incluido con todos los cables ProDSS de 4 puertos)                                                                                                                                                                                                             |
| 627195                 | Recipiente de calibración para el grupo de cables ODO/CT (incluido con todos los cables de ODO/CT)                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 603062                 | Kit de administración de cables (incluido con <b>cables ProDSS de 4 puertos</b> 10, 20 y 30 metros de largo; <b>cables de ODO/CT de</b> 4, 10, 20 y 30 metros de largo; y <b>cables de ODO/T</b> 4, 10, 20 y 30 metros de largo)                                                                                                                     |
| 626918                 | Peso de 1 libra (incluido con los cables ProDSS de 4 puertos de 10 metros y más)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 605978                 | Peso de 4,9 onzas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

# 7. Seguridad y soporte

## 7.1

## Batería recargable de iones de litio Advertencias de seguridad y precauciones

-  **PRECAUCIÓN:** El incumplimiento de las advertencias y precauciones de seguridad puede provocar incendios, lesiones personales y/o daños al equipo, los cuales no están cubiertos por la garantía.
-  **PRECAUCIÓN:** Si el líquido de la batería interna entrara en contacto con la piel, lave las zonas afectadas con agua y jabón inmediatamente. Si entra en contacto con su(s) ojo(s), lávelos con bastante agua durante 15 minutos y busque atención médica de inmediato.
-  **PRECAUCIÓN:** Mantenga siempre las pilas fuera del alcance de los niños.
-  **ADVERTENCIA:** En el caso hipotético de que se incendie una batería de iones de litio, **NO** intente apagar el fuego con agua. Utilice un extintor de incendios de Clase A, B o C.

### Recomendaciones:

- Guardar la batería en un lugar fresco, seco y ventilado.
- Guardar la batería en un recipiente no conductor y a prueba de fuego.
- Guardar la batería al 50% de la capacidad, aproximadamente.
- Desconectar la batería cuando no esté en uso y en caso de almacenamiento a largo plazo.
- Seguir las leyes y regulaciones aplicables para el transporte y envío de baterías.
- *Suspender de inmediato* el uso de la batería si, durante el uso, carga o almacenamiento:
  - Emite un olor extraño
  - Está caliente
  - Cambia de color
  - Cambia de forma
  - Su aspecto no es normal

### Precauciones generales para la batería:

- **NO** ponga la batería en el fuego ni la caliente.
- **NO** conecte los terminales positivo y negativo de la batería a objetos metálicos (*es decir*, cables).
- **NO** lleve ni guarde la batería con collares, horquillas u otros objetos metálicos.
- **NO** lleve ni guarde la batería con materiales peligrosos o combustibles.
- **NO** golpee la batería con clavos, con martillos, no pise ni someta la batería a impactos o golpes fuertes.
- **NO** haga soldaduras directamente sobre la batería.
- **NO** exponga la batería al agua ni al agua salada ni deje que se moje.
- **NO** desarme ni modifique la batería. La batería contiene dispositivos de seguridad y protección que, en caso de daños, pueden producir calor y que la batería se rompa o se incendie.
- **NO** coloque la batería cerca del fuego, estufas u otros lugares con altas temperaturas.
- **NO** coloque la batería al sol ni a altas temperaturas durante largos períodos de tiempo, ni la guarde en el automóvil en épocas de calor. En esos casos, la batería podría producir calor, romperse o incendiarse. Utilizar la batería de esta forma también puede ocasionar una pérdida de rendimiento y una vida útil más corta.
- **NO** coloque la batería en hornos microondas, recipientes de alta presión o en utensilios de inducción.
- **NO** envíe baterías dañadas o potencialmente defectuosas a YSI o a cualquiera de nuestros centros de servicio autorizados, a menos que se indique lo contrario. Se deberá consultar todas las leyes de envío, federales e internacionales, antes de enviar baterías de iones de litio.

## Carga/descarga/manipulación de la batería

 **ADVERTENCIA:** Si no se siguen las instrucciones de carga/descarga de la batería, la batería podría calentarse, romperse o incendiarse, y provocar lesiones graves y/o daños al equipo.

 **ADVERTENCIA:** Cargue la batería utilizando solo dispositivos de carga diseñados específicamente para el dispositivo portátil ProDIGITAL de YSI. El uso de cargadores no aprobados podría provocar fallos de la batería y posibles lesiones al usuario.

Si en algún momento la batería se daña, se calienta o comienza a hincharse, interrumpa la carga (o descarga) inmediatamente. Desconecte el cargador de forma rápida y segura. Luego, coloque la batería y/o el cargador en una zona segura y abierta, lejos de materiales inflamables. Después de una hora de observación, no vuelva a utilizar la batería. **NO** continúe ni intente utilizar o enviar la batería.

Las baterías dañadas o abultadas pueden ser inestables y pueden calentarse mucho. **NO** toque la batería hasta que no se haya enfriado. En el caso hipotético de que se incendie la batería, utilice un extintor de incendios de Clase A, B o C. **NO** utilice agua.

- **NO** conecte la batería a una toma de corriente o directamente al encendedor de cigarrillos de un automóvil.
- **NO** coloque la batería cerca del fuego o en exposición directa y prolongada a la luz solar. Cuando se calienta la batería, se activa el equipo de seguridad incorporado, lo cual evita que la batería siga cargando. Si la batería se calienta, puede destruir el equipo de seguridad y provocar quemaduras, roturas o incendios.
- **NO** descuide la batería mientras se está cargando.

**AVISO:** Los grados de temperatura ambiente en los que se puede descargar la batería son de -20 °C a 60 °C (de -4°F a 140°F). Utilizar la batería fuera de estas temperaturas puede dañar el rendimiento de la batería o reducir su vida útil.

- **NO** descargue la batería con ningún otro dispositivo, a excepción del dispositivo portátil de ProDIGITAL. Si la batería se utiliza con otros dispositivos, eso podría dañar el rendimiento de la batería o reducir su vida útil. El uso de un dispositivo no aprobado para descargar la batería puede hacer que fluya una corriente anormal, y la batería podría calentarse, romperse, incendiarse y provocar lesiones graves.
- **NO** descuide la batería mientras se está descargando.

## Eliminación de la batería

Cuando la batería esté descargada por completo, aisle los terminales con cinta adhesiva o materiales similares antes de desecharlos. Deseche la batería de la forma habitual en su ciudad, región, estado o país. Para más detalles sobre el reciclaje de baterías de iones de litio, póngase en contacto con una agencia de reciclaje del gobierno, con algún servicio de eliminación de desechos o visite fuentes de reciclaje en línea acreditadas, como [www.batteryrecycling.com](http://www.batteryrecycling.com).

Este producto no deberá desecharse junto con otros residuos. En vez de eso, será responsabilidad del usuario deshacerse del material dejándolo en algún punto de recogida designado para el reciclaje de equipamientos eléctricos y electrónicos. La recogida y el reciclaje por separado de su equipo en el momento de la eliminación ayudarán a conservar los recursos naturales y garantizarán que se recicle de una forma que proteja la salud humana y el medio ambiente.

Para más información sobre dónde puede dejar su equipo para reciclar, póngase en contacto con la oficina local de su ciudad o con el servicio local de eliminación de desechos. **NO envíe las baterías a YSI o a un centro de servicio autorizado de YSI a menos que le indiquen lo contrario.**

Póngase en contacto con el servicio técnico de YSI llamando al (937) 767-7241 si tiene preguntas adicionales.

## 7.2

## Información de servicio

YSI tiene centros autorizados de mantenimiento y reparaciones en todo el territorio de los Estados Unidos y también en otros países. Para más información sobre el centro de mantenimiento y reparación más cercano, visite el sitio web [ysi.com](http://ysi.com) y haga clic en "Support" (Ayuda), o póngase directamente en contacto con el servicio técnico de YSI llamando al número 800-897-4151 (+1 937-767-7241).

Al devolver un producto para su mantenimiento o reparación, incluya el formulario de devolución del producto con su certificación de limpieza. El formulario deberá completarse en su totalidad para que un centro de mantenimiento y reparación de YSI acepte el instrumento para repararlo. Puede descargar el formulario en [ysi.com](http://ysi.com).

## 7.3

## Soporte técnico

Teléfono: 800 897 4151 (EE. UU.)

+1 937 767 7241 (A nivel mundial) de lunes a viernes, de 8:00 am a 5:00 pm (Horario del Este)

Fax: +1 937 767 9353 (pedidos)

E-mail: [info@ysi.com](mailto:info@ysi.com)

Dirección postal: YSI Incorporated 1725 Brannum Lane Yellow Springs, OH 45387 USA

Internet: [YSI.com](http://YSI.com)

## 7.4

# Declaración de cumplimiento

Quien firma más abajo declara, en nombre del fabricante mencionado y bajo nuestra exclusiva responsabilidad, que el producto mencionado cumple con los requisitos para las Directivas del Consejo Europeo enumeradas y está autorizado para llevar la marca de CE.

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Fabricante:</i>                                  | YSI Incorporated<br>1725 Brannum Lane<br>Yellow Springs, OH 45387<br>EE. UU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Nombre del producto:</i>                         | ProDSS, ProSolo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Cumple lo siguiente:</i>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Directivas:</i>                                  | EMC 2004/108/EC<br>RoHS 2011/65/EU<br>WEEE 2012/19/EU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <i>Normas armonizadas:</i>                          | EN61326-1: 2013 (IEC 61326-1: 2012)<br>IEC 61000-3-2:2005 +A1:2008+A2:2009<br>IEC 61000-3-3:2008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Información suplementaria:</i>                   | Toda prueba de rendimiento cumple los siguientes criterios de funcionamiento:<br>1. ESD, IEC 61000-4-2:2008<br>2. Inmunidad irradiada, IEC 61000-4-3:2006, +A1:2007+A2:2010<br>3. Transitorios eléctricos rápidos (Electrical Fast Transient, EFT), IEC 61000-4-4:2004 +A1:2010<br>4. Inmunidad a la sobretensión, IEC 61000-4-5:2005<br>5. Frecuencia de radio, inmunidad conducida continua, IEC61000-4-6:2008<br>6. IEC 61000-4-8:2009<br>7. IEC 61000-4-11:2004 |
| <i>Representante autorizado en la Unión Europea</i> | Xylem Analytics UK Ltd<br>Unit 2 Focal Point, Lacerta Court, Works Road<br>Letchworth, Hertfordshire, SG6 1FJ, Reino Unido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



Firmado: Lisa M. Abel  
Cargo: Directora de calidad

Fecha: 16 de marzo de 2018

Quien firma más abajo declara, en nombre del fabricante mencionado y bajo nuestra exclusiva responsabilidad, que el producto mencionado cumple con los requisitos para los equipamientos eléctricos de acuerdo con US FCC Parte 15 e ICES-003 en relación con emisores de radiaciones no intencionales.

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Fabricante:</i>                    | YSI Incorporated<br>1725 Brannum Lane<br>Yellow Springs, OH 45387<br>EE. UU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Nombre del producto:</i>           | Instrumento del sistema de muestreo digital profesional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Números de modelo</i>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Instrumento/Accesorio:</i>         | ProDSS non-GPS (626870-1)/ProDSS GPS (626870-2), ProSolo (626650)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Grupos de sonda/<br/>cable:</i>    | 626909-1, 626909-4, 626909-10, 626909-20, 626909-30, 626909-40, 626909-50, 626909-60, 626909-70, 626909-80, 626909-90, 626909-100, 626910-1, 626910-4, 626910-10, 626911-20, 626911-30, 626911-40, 626911-50, 626911-60, 626911-70, 626911-80, 626911-90, 626911-100<br><br>627200-1, 62700-4, 627200-10, 627200-20, 627200-30, 627200-50, 627200-100<br><br>627150-1, 627150-4, 627150-10, 627150-20, 627150-30, 627150-50, 627150-100<br><br>626250-1, 626250-4, 626250-10, 626250-20, 626250-30, 626250-40, 626250-50, 626250-60, 626250-70, 626250-80, 626250-90, 626250-100<br><br>626400, 626401 |
| <i>Sensores:</i>                      | 626900, 626902, 626901, 626903, 626904, 626906, 626905, 626907, 626210, 626211                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Cumple lo siguiente:</i>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Normas:</i>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC 47 CFR Parte 15-2008, Subparte B, Clase B, Dispositivos de radiofrecuencia</li> <li>• ICES-003:2004, Aparatos digitales</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Información<br/>suplementaria:</i> | Probado usando ANSI C63.4-2003 (excluyendo las secciones 4,1; 5,2; 5,7; 9 y 14)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



Firmado: Lisa M. Abel  
Cargo: Directora de calidad

Fecha: 16 de marzo de 2018

## 7.5

## Garantía

Los medidores portátiles digitales de la serie profesional de YSI (ProDIGITAL) tienen una garantía de tres (3) años, respecto a defectos en materiales y mano de obra, a partir de la fecha de compra por parte del usuario final. Los sensores y cables digitales (ProDSS 4 puertos, ODO/CT, ODO/T y ProOBOD) tienen una garantía de dos (2) años, respecto a defectos en materiales y mano de obra, a partir de la fecha de compra por parte del usuario final. La tapa del sensor de ODO con garantía extendida (627180) para los conjuntos de cables ODO/T y ODO/CT tiene una garantía de dos (2) años, respecto a defectos en materiales y mano de obra, a partir de la fecha de compra por parte del usuario final. Los módulos de sensores ProDSS de pH y pH/ORP, las tapas de los sensores ópticos de ODO (todos excepto la tapa 627180 mencionada anteriormente) y la batería de Li-Ion están garantizados por un (1) año, respecto a defectos en materiales y mano de obra, a partir de la fecha de compra por parte del usuario final. Los módulos del sensor ProDSS de ISE (amonio, nitrato y cloruro) están garantizados por 6 meses. Los sistemas ProDIGITAL (instrumento, cables y sensores) están garantizados por 1 día, respecto a defectos en materiales y mano de obra, a partir de la fecha de compra del usuario final, cuando son adquiridos por agencias de alquiler con el fin de alquilar dichos dispositivos. Dentro del periodo de la garantía, YSI reparará o reemplazará, sin cargo alguno, todo aquel producto que, a discreción exclusiva de YSI, determine que está cubierto por la presente garantía.

Para hacer uso de esta garantía, llame a su representante local de YSI, o póngase en contacto con el Servicio al Cliente de YSI en Yellow Springs, Ohio (EE.UU.) llamando al +1 937 767-7241, al 800-897-4151 o visite [www.YSI.com](http://www.YSI.com) (pestaña Support [Ayuda]) para recibir un formulario de devolución del producto. Envíe el producto y el comprobante de compra, con el transporte pre-pagado, al Centro Autorizado de Mantenimiento y Reparaciones que haya seleccionado YSI. Se realizará la reparación o la sustitución, y se devolverá el producto con el transporte prepago. Los productos reparados o sustituidos se garantizarán durante el resto del periodo de garantía original o, como mínimo, durante 90 días a partir de la fecha de reparación o de sustitución.

### LIMITACIÓN DE LA GARANTÍA

Esta garantía no cubre daños o fallos del producto YSI ocasionados por:

1. Errores en la instalación, operación o uso del producto por no seguir las instrucciones escritas de YSI;
2. Uso y abuso indebido del producto;
3. Falta de mantenimiento del producto según las instrucciones escritas facilitadas por YSI o los procedimientos estándar del sector;
4. Cualquier reparación indebida realizada en el producto;
5. Utilización por parte del usuario de componentes o repuestos defectuosos o inadecuados para el mantenimiento o reparación del producto;
6. Cualquier modificación del producto no autorizada de forma expresa por YSI.

LA PRESENTE GARANTÍA SUSTITUYE A CUALQUIER OTRA GARANTÍA, TANTO EXPRESA COMO IMPLÍCITA, INCLUIDA TODA GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR. LA RESPONSABILIDAD DE YSI SEGÚN LA PRESENTE GARANTÍA SE LIMITA A REPARAR O A SUSTITUIR EL PRODUCTO, LO CUAL CONSTITUIRÁ SU RECURSO ABSOLUTO Y EXCLUSIVO PARA CUALQUIER PRODUCTO CUBIERTO POR ESTA GARANTÍA. EN NINGUNA CIRCUNSTANCIA YSI SERÁ RESPONSABLE DE ALGÚN DAÑO ESPECIAL, INDIRECTO, INCIDENTAL O CONSECUENTE QUE RESULTE DE CUALQUIER PRODUCTO DEFECTUOSO CUBIERTO POR LA PRESENTE GARANTÍA.

## 8. Apéndices

### 8.1

#### Apéndice A

#### Valor de calibración del porcentaje de DO

| D.O. % | Presión |       |        |         |
|--------|---------|-------|--------|---------|
|        | en Hg   | mmHg  | kPa    | mbar    |
| 101%   | 30,22   | 767,6 | 102,34 | 1023,38 |
| 100%   | 29,92   | 760,0 | 101,33 | 1013,25 |
| 99%    | 29,62   | 752,4 | 100,31 | 1003,12 |
| 98%    | 29,32   | 744,8 | 99,30  | 992,99  |
| 97%    | 29,02   | 737,2 | 98,29  | 982,85  |
| 96%    | 28,72   | 729,6 | 97,27  | 972,72  |
| 95%    | 28,43   | 722,0 | 96,26  | 962,59  |
| 94%    | 28,13   | 714,4 | 95,25  | 952,46  |
| 93%    | 27,83   | 706,8 | 94,23  | 942,32  |
| 92%    | 27,53   | 699,2 | 93,22  | 932,19  |
| 91%    | 27,23   | 691,6 | 92,21  | 922,06  |
| 90%    | 26,93   | 684,0 | 91,19  | 911,93  |
| 89%    | 26,63   | 676,4 | 90,18  | 901,79  |
| 88%    | 26,33   | 668,8 | 89,17  | 891,66  |
| 87%    | 26,03   | 661,2 | 88,15  | 881,53  |
| 86%    | 25,73   | 653,6 | 87,14  | 871,40  |
| 85%    | 25,43   | 646,0 | 86,13  | 861,26  |
| 84%    | 25,13   | 638,4 | 85,11  | 851,13  |
| 83%    | 24,83   | 630,8 | 84,10  | 841,00  |
| 82%    | 24,54   | 623,2 | 83,09  | 830,87  |
| 81%    | 24,24   | 615,6 | 82,07  | 820,73  |
| 80%    | 23,94   | 608,0 | 81,06  | 810,60  |
| 79%    | 23,64   | 600,4 | 80,05  | 800,47  |
| 78%    | 23,34   | 592,8 | 79,03  | 790,34  |
| 77%    | 23,04   | 585,2 | 78,02  | 780,20  |
| 76%    | 22,74   | 577,6 | 77,01  | 770,07  |
| 75%    | 22,44   | 570,0 | 75,99  | 759,94  |
| 74%    | 22,14   | 562,4 | 74,98  | 749,81  |
| 73%    | 21,84   | 554,8 | 73,97  | 739,67  |
| 72%    | 21,54   | 547,2 | 72,95  | 729,54  |

## 8.2

# Apéndice B

## Tabla de solubilidad de oxígeno

Solubilidad del oxígeno en mg/L en agua expuesta a aire saturado con agua a una presión de 760 mm Hg.

Salinidad = Medida de cantidad de sales disueltas en agua.

Clorinidad = Medida del contenido de cloruro, en masa, de agua.

$S(0/00) = 1,80655 \times \text{Clorinidad (0/00)}$

| Temp °C | Clorinidad: 0<br>Salinidad: 0 | 5,0 ppt<br>(partes<br>por mil) | 10,0 ppt<br>(partes<br>por mil) | 15,0 ppt<br>(partes<br>por mil) | 20,0 ppt<br>(partes<br>por mil) | 25,0 ppt<br>(partes<br>por mil) |
|---------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|         |                               | 9,0 ppt<br>(partes<br>por mil) | 18,1 ppt<br>(partes<br>por mil) | 27,1 ppt<br>(partes<br>por mil) | 36,1 ppt<br>(partes<br>por mil) | 45,2 ppt<br>(partes<br>por mil) |
| 0,0     | 14,62                         | 13,73                          | 12,89                           | 12,10                           | 11,36                           | 10,66                           |
| 1,0     | 14,22                         | 13,36                          | 12,55                           | 11,78                           | 11,07                           | 10,39                           |
| 2,0     | 13,83                         | 13,00                          | 12,22                           | 11,48                           | 10,79                           | 10,14                           |
| 3,0     | 13,46                         | 12,66                          | 11,91                           | 11,20                           | 10,53                           | 9,90                            |
| 4,0     | 13,11                         | 12,34                          | 11,61                           | 10,92                           | 10,27                           | 9,66                            |
| 5,0     | 12,77                         | 12,02                          | 11,32                           | 10,66                           | 10,03                           | 9,44                            |
| 6,0     | 12,45                         | 11,73                          | 11,05                           | 10,40                           | 9,80                            | 9,23                            |
| 7,0     | 12,14                         | 11,44                          | 10,78                           | 10,16                           | 9,58                            | 9,02                            |
| 8,0     | 11,84                         | 11,17                          | 10,53                           | 9,93                            | 9,36                            | 8,83                            |
| 9,0     | 11,56                         | 10,91                          | 10,29                           | 9,71                            | 9,16                            | 8,64                            |
| 10,0    | 11,29                         | 10,66                          | 10,06                           | 9,49                            | 8,96                            | 8,45                            |
| 11,0    | 11,03                         | 10,42                          | 9,84                            | 9,29                            | 8,77                            | 8,28                            |
| 12,0    | 10,78                         | 10,18                          | 9,62                            | 9,09                            | 8,59                            | 8,11                            |
| 13,0    | 10,54                         | 9,96                           | 9,42                            | 8,90                            | 8,41                            | 7,95                            |
| 14,0    | 10,31                         | 9,75                           | 9,22                            | 8,72                            | 8,24                            | 7,79                            |
| 15,0    | 10,08                         | 9,54                           | 9,03                            | 8,54                            | 8,08                            | 7,64                            |
| 16,0    | 9,87                          | 9,34                           | 8,84                            | 8,37                            | 7,92                            | 7,50                            |
| 17,0    | 9,67                          | 9,15                           | 8,67                            | 8,21                            | 7,77                            | 7,36                            |
| 18,0    | 9,47                          | 8,97                           | 8,50                            | 8,05                            | 7,62                            | 7,22                            |
| 19,0    | 9,28                          | 8,79                           | 8,33                            | 7,90                            | 7,48                            | 7,09                            |
| 20,0    | 9,09                          | 8,62                           | 8,17                            | 7,75                            | 7,35                            | 6,96                            |
| 21,0    | 8,92                          | 8,46                           | 8,02                            | 7,61                            | 7,21                            | 6,84                            |
| 22,0    | 8,74                          | 8,30                           | 7,87                            | 7,47                            | 7,09                            | 6,72                            |
| 23,0    | 8,58                          | 8,14                           | 7,73                            | 7,34                            | 6,96                            | 6,61                            |
| 24,0    | 8,42                          | 7,99                           | 7,59                            | 7,21                            | 6,84                            | 6,50                            |
| 25,0    | 8,26                          | 7,85                           | 7,46                            | 7,08                            | 6,72                            | 6,39                            |
| 26,0    | 8,11                          | 7,71                           | 7,33                            | 6,96                            | 6,62                            | 6,28                            |
| 27,0    | 7,97                          | 7,58                           | 7,20                            | 6,85                            | 6,51                            | 6,18                            |
| 28,0    | 7,83                          | 7,44                           | 7,08                            | 6,73                            | 6,40                            | 6,09                            |

| Temp °C | Clorinidad: 0<br>Salinidad: 0 | 5,0 ppt<br>(partes<br>por mil)<br><br>9,0 ppt<br>(partes<br>por mil) | 10,0 ppt<br>(partes<br>por mil)<br><br>18,1 ppt<br>(partes<br>por mil) | 15,0 ppt<br>(partes<br>por mil)<br><br>27,1 ppt<br>(partes<br>por mil) | 20,0 ppt<br>(partes<br>por mil)<br><br>36,1 ppt<br>(partes<br>por mil) | 25,0 ppt<br>(partes<br>por mil)<br><br>45,2 ppt<br>(partes<br>por mil) |
|---------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 29,0    | 7,69                          | 7,32                                                                 | 6,93                                                                   | 6,62                                                                   | 6,30                                                                   | 5,99                                                                   |
| 30,0    | 7,56                          | 7,19                                                                 | 6,85                                                                   | 6,51                                                                   | 6,20                                                                   | 5,90                                                                   |
| 31,0    | 7,43                          | 7,07                                                                 | 6,73                                                                   | 6,41                                                                   | 6,10                                                                   | 5,81                                                                   |
| 32,0    | 7,31                          | 6,96                                                                 | 6,62                                                                   | 6,31                                                                   | 6,01                                                                   | 5,72                                                                   |
| 33,0    | 7,18                          | 6,84                                                                 | 6,52                                                                   | 6,21                                                                   | 5,91                                                                   | 5,63                                                                   |
| 34,0    | 7,07                          | 6,73                                                                 | 6,42                                                                   | 6,11                                                                   | 5,82                                                                   | 5,55                                                                   |
| 35,0    | 6,95                          | 6,62                                                                 | 6,31                                                                   | 6,02                                                                   | 5,73                                                                   | 5,46                                                                   |
| 36,0    | 6,84                          | 6,52                                                                 | 6,22                                                                   | 5,93                                                                   | 5,65                                                                   | 5,38                                                                   |
| 37,0    | 6,73                          | 6,42                                                                 | 6,12                                                                   | 5,84                                                                   | 5,56                                                                   | 5,31                                                                   |
| 38,0    | 6,62                          | 6,32                                                                 | 6,03                                                                   | 5,75                                                                   | 5,48                                                                   | 5,23                                                                   |
| 39,0    | 6,52                          | 6,22                                                                 | 5,98                                                                   | 5,66                                                                   | 5,40                                                                   | 5,15                                                                   |
| 40,0    | 6,41                          | 6,12                                                                 | 5,84                                                                   | 5,58                                                                   | 5,32                                                                   | 5,08                                                                   |
| 41,0    | 6,31                          | 6,03                                                                 | 5,75                                                                   | 5,49                                                                   | 5,24                                                                   | 5,01                                                                   |
| 42,0    | 6,21                          | 5,93                                                                 | 5,67                                                                   | 5,41                                                                   | 5,17                                                                   | 4,93                                                                   |
| 43,0    | 6,12                          | 5,84                                                                 | 5,58                                                                   | 5,33                                                                   | 5,09                                                                   | 4,86                                                                   |
| 44,0    | 6,02                          | 5,75                                                                 | 5,50                                                                   | 5,25                                                                   | 5,02                                                                   | 4,79                                                                   |
| 45,0    | 5,93                          | 5,67                                                                 | 5,41                                                                   | 5,17                                                                   | 4,94                                                                   | 4,72                                                                   |

# Xylem |'zīləm|

- 1) El tejido en las plantas que lleva agua hacia arriba desde las raíces.
- 2) Una empresa líder mundial en tecnología del agua.

Somos un equipo global unificado en un propósito común: crear soluciones tecnológicas avanzadas para los desafíos mundiales del agua. El desarrollo de nuevas tecnologías que mejorarán la forma en que se utiliza, conserva y reutiliza el agua en el futuro es fundamental para nuestro trabajo. Nuestros productos y servicios mueven, tratan, analizan, monitorean y devuelven el agua al medio ambiente, en entornos de servicios públicos, industriales, residenciales y comerciales. Xylem también ofrece una experiencia líder en soluciones de medición inteligente, tecnologías de red y análisis avanzado para servicios de agua, electricidad y gas. En más de 150 países, tenemos relaciones sólidas y duraderas con clientes que nos conocen por nuestra poderosa combinación de marcas de productos líderes y experiencia en aplicaciones con un intenso enfoque en el desarrollo de soluciones integrales y sostenibles.

**Para más información sobre cómo Xylem puede ayudarle, visite [www.xylem.com](http://www.xylem.com)**



YSI, una marca de Xylem  
1725 Brannum Lane  
Yellow Springs, OH 45387  
Telf: +1.800.897.4151  
Fax +1.937.767.9353  
[www.xylem.com](http://www.xylem.com)