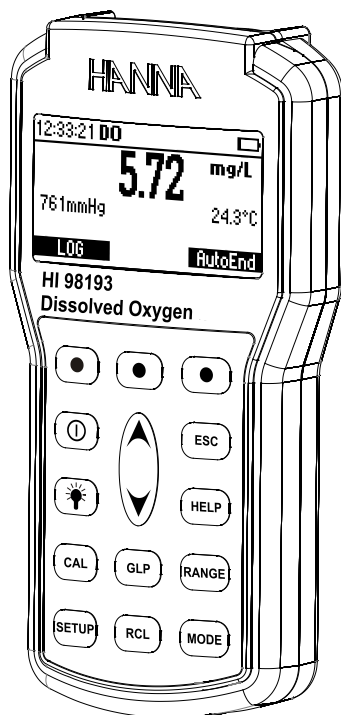


HI 98193

Medidor de Oxígeno disuelto DBO, OUR y SOUR



Estimado cliente:

Gracias por elegir un producto HANNA Instruments.

Lea atentamente este manual antes de utilizar el instrumento.

En él encontrará toda la información necesaria para hacer un uso correcto del instrumento y hacerse una idea de su gran versatilidad.

Si necesita más información técnica, no dude en escribirnos a tech@hannainst.com o visitar nuestra página web www.hannainst.com, donde encontrará nuestros datos de contacto en todo el mundo.

GARANTÍA

El **HI 98193** cuenta con dos años de garantía que cubre los defectos de mano de obra y materiales, siempre que se utilice para los fines previstos y se mantengan según las instrucciones. Los electrodos y las sondas tienen seis meses de garantía. La garantía se limita a una reparación o sustitución gratuitas y no cubre los daños provocados por accidentes, usos y manipulaciones indebidos ni por la omisión del mantenimiento obligatorio.

Si necesita una reparación, diríjase al distribuidor donde adquirió el instrumento. Si el instrumento está en garantía, indique el número de modelo, la fecha de compra, el número de serie y el tipo de problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le informará de los gastos incurridos. Para devolver el aparato a HANNA Instruments, debe obtener primero un número de Autorización para la Devolución de Productos del departamento de servicio técnico; después envíelo con los gastos de envío pagados. Asegúrese de empaquetar bien cualquier instrumento que vaya a enviar para protegerlo debidamente.

Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin permiso escrito del titular de los derechos de autor: HANNA Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.

ÍNDICE

GARANTÍA	2
REVISIÓN PREVIA	4
DESCRIPCIÓN GENERAL	5
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	6
ESPECIFICACIONES	8
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA Sonda	9
CONEXIÓN Y PREPARACIÓN DE LA Sonda	10
GUÍA DE USO	11
MEDICIÓN DE OUR	20
MEDICIÓN DE SOUR	22
MEDICIÓN DE TEMPERATURA	25
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DEL O.D.	25
BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (GLP)	29
AJUSTES	30
REGISTRO	42
AUTOEND	46
CALIBRACIÓN DE PRESIÓN	47
CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA (solo para personal técnico)	49
INTERFAZ CON PC	52
CAMBIO DE LAS PILAS	59
MANTENIMIENTO DE LA Sonda	60
GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	61
ACCESORIOS	62

REVISIÓN PREVIA

Extraiga el instrumento del embalaje y revíselo atentamente para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si encuentra algún daño, avise a su distribuidor o al centro de atención al cliente de HANNA más cercano.

Cada instrumento se entrega con:

- **HI 764073:** sonda polarográfica con sensor de temperatura integrado y un cable de 4 m (13.4')
- **HI 76407A:** membranas (2 pzas.)
- **HI 7040:** solución oxígeno "O" bicomponente
- **HI 7041S:** solución electrolítica (30 mL)
- **HI 920015:** cable Micro USB
- Vaso de plástico de 100 mL (2 pzas.)
- 4 pilas AA de 1,5 V
- Manual de instrucciones
- Funda de transporte resistente

Nota: Conserve todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Si encuentra algún artículo defectuoso deberá devolverlo en su embalaje original con los accesorios incluidos.

DESCRIPCIÓN GENERAL

El **HI 98193** es un medidor avanzado de oxígeno disuelto con microprocesador que incluye numerosas funciones específicas y automatizadas y que está diseñado para ofrecer resultados de laboratorio y una alta precisión en las condiciones industriales más duras.

Todas las medidas se compensan automáticamente en temperatura. La compensación manual de la salinidad en el agua permite determinar directamente el oxígeno disuelto en aguas salinas. Con su barómetro interno, el instrumento es capaz de compensar automáticamente los cambios de presión barométrica, por lo que no se necesitan tablas, información sobre altitud ni información de presión barométrica externa.

El instrumento contiene un software integrado para calcular la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), la tasa de oxígeno consumido (OUR) y la tasa de oxígeno consumido específico (SOUR).

La calibración del **HI 98193** se ha simplificado considerablemente comparado con otros instrumentos de oxígeno disuelto. Además incluye una serie de funciones que dan una nueva dimensión a la medición del O.D., al permitir al usuario mejorar drásticamente la fiabilidad de la medición:

- Calibración automática de oxígeno disuelto en uno o dos puntos.
- Calibración manual de oxígeno disuelto en un solo punto, utilizando un valor en miligramos por litro o el porcentaje de saturación indicado por el usuario.
- Calibración de la temperatura por el usuario en uno o dos puntos.
- Mensajes en la pantalla gráfica LCD para una calibración fácil y precisa.
- "Temporización de calibración" configurable por el usuario que recuerda cuando se necesita una nueva calibración.

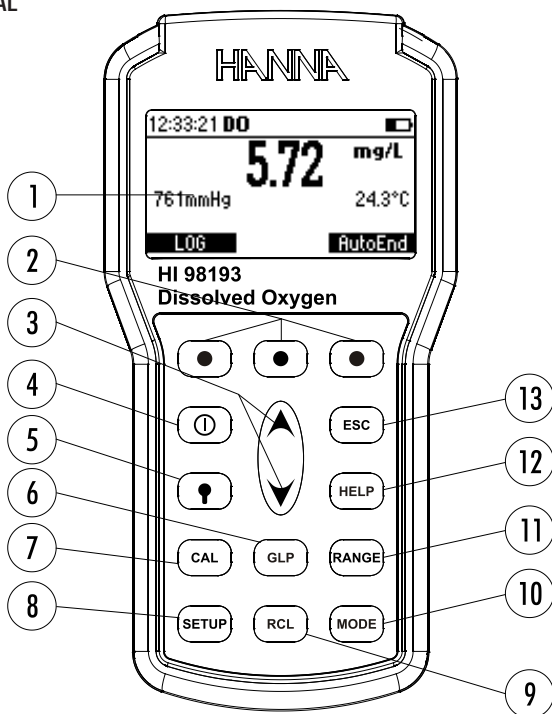
Además, este medidor ofrece un mayor intervalo de temperaturas: de -20 °C a 120 °C (-4 °F - 248 °F).

Otras funciones:

- Registrar hasta 400 muestras manualmente.
- Función Auto Hold, que congela la primera lectura estable en el LCD.
- Función GLP (buenas prácticas de laboratorio), que permite ver los datos de la última calibración.
- Interfaz con PC.

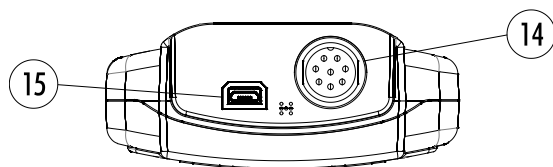
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

VISTA FRONTAL



- 1) Pantalla de cristal líquido (LCD).
- 2) Teclas función F1, F2, F3.
- 3) Teclas ▲/▼: permiten aumentar o reducir manualmente los parámetros o desplazarse por el menú.
- 4) Tecla **de conexión** (ⓘ): enciende y apaga el instrumento.
- 5) Tecla **LUZ** (☀): activa y desactiva la luz de fondo.
- 6) Tecla **GLP**: muestra información sobre buenas prácticas de laboratorio.
- 7) Tecla **CAL**: permite entrar y salir del modo de calibración.
- 8) Tecla **SETUP**: permite entrar y salir del modo de configuración.
- 9) Tecla **RCL**: permite entrar y salir del modo de datos registrados (RCL significa RECUPERAR).
- 10) Tecla **MODE**: permite cambiar la unidad de medición de O.D. cuando se está en modo DO o alternar entre la solución y la presión en la calibración del O.D.
- 11) Tecla **RANGE**: alterna entre DO, DBO, OUR y SOUR.
- 12) Tecla **HELP**: abre y cierra la ayuda contextual.
- 13) Tecla **ESC**: sale del modo actual, de la calibración, la configuración, la ayuda, etc.

VISTA SUPERIOR



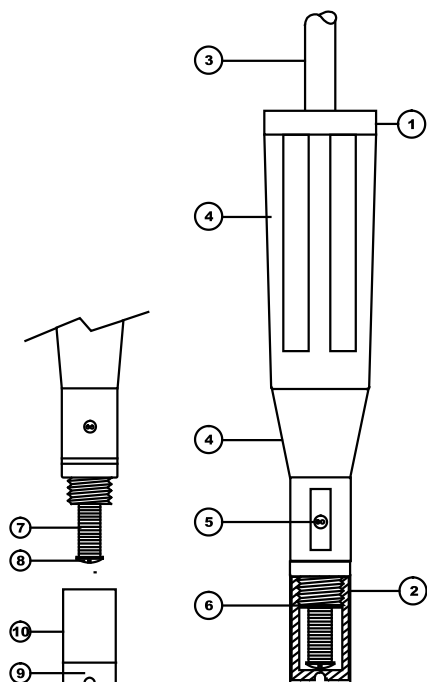
14) Puerto DIN para electrodo.

15) Puerto USB.

ESPECIFICACIONES

Oxígeno disuelto	Rango	de 0,00 a 50,00 mg/L / de 0,0 a 600,0 % saturación
	Resolución	0,01 mg/L / 0,1 % saturación
	Precisión	$\pm 1,5$ % de lectura ± 1 dígito
Presión barométrica	Rango	de 450 a 850 mmHg
	Resolución	1 mmHg
	Precisión	± 3 mmHg en torno a ± 15 % del punto de calibración
Temperatura	Rango	de -20,0 a 120,0 °C (de -4.0 a 248.0 °F)
	Resolución	0,1 °C (0.1 °F)
	Precisión	$\pm 0,2$ °C (± 0.4 °F) (excluyendo error de sonda)
Calibración de O.D.	• Calibración automática en uno o dos puntos a 100 % (8,26 mg/L) y 0 % (0 mg/L). • Un punto manual utilizando un valor introducido por el usuario en % de saturación o mg/L.	
Calibración de temperatura	Uno o dos puntos en cualquier valor del rango de temperatura	
Calibración de presión	Un solo punto en cualquier valor del rango de presión	
Compensación de temperatura	Automática de 0,0 a 50,0 °C (de 32,0 a 122,0 °F)	
Compensación de presión	Automática de 450 a 850 mmHg	
Compensación de la salinidad	Automática de 0 a 70 g/L	
Sonda de O.D.	HI 764073 Polarográfica	
REGISTRO	Manual, 400 muestras	
Tipo y duración de la batería	4 pilas AA de 1,5 V / aprox. 200 horas de uso sin luz de fondo (50 con luz de fondo)	
Desconexión automática	Configurable por el usuario: 5, 10, 30, 60 minutos o desactivado	
Interfaz con PC	USB optoaislado	
Dimensiones	185 x 93 x 35,2 mm (7.3 x 3.6 x 1.4")	
Peso	400 g	
Condiciones de medida	entre 0 y 50 °C (32 -122 °F) máx.; HR 100% IP 67	

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LA SONDA



1. Sonda de O.D.
2. Tapón de protección
3. Cable blindado impermeable
4. Cuerpo de la sonda: polipropileno
5. Sensor de temperatura
6. Cierre con junta tórica
7. Ánodo de cloruro de plata
8. Cátodo de platino (sensor)
9. Membrana permeable al oxígeno PTFE®
10. Tapón de la membrana

CONEXIÓN Y PREPARACIÓN DE LA Sonda

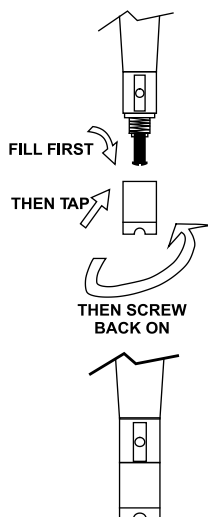
Para hacer una medición, conecte la sonda de O.D. al medidor. Para ello alinee los pines con el puerto de la parte superior del medidor, inserte el conector y apriete la anilla roscada.

Las sondas que entrega HANNA Instruments están secas. Para hidratar la sonda y prepararla para el uso, conéctela al medidor y proceda de la siguiente manera:

1. Quite el tapón de plástico rojo y negro. Este tapón es un embalaje de entrega y puede desecharse.
2. Humedezca el sensor empapando 2½ cm (1") del fondo de la sonda en solución electrolítica (**HI 7041S**) durante 5 minutos.
3. Lave el tapón de la membrana (**HI 76407A**) que viene incluido en el kit del medidor con solución electrolítica agitándolo con suavidad. Llene con solución electrolítica limpia.
4. Con la punta del dedo, golpee con suavidad los lados del tapón de la membrana para asegurarse de que no quedan burbujas de aire atrapadas. Para no dañar la membrana, no golpee directamente en la parte inferior.
5. Asegúrese de que la junta tórica de goma está bien asentada en el interior del tapón de la membrana.
6. Con el sensor orientado hacia abajo, enrosque despacio el tapón girándolo en sentido horario. Rebosará un poco de solución electrolítica.

Cuando no lo utilice y durante la polarización (ver **ACONDICIONAMIENTO DE LA Sonda**, página 11), ponga el tapón transparente incluido en el kit del medidor.

Shipping cap



PREPARACIÓN PREVIA

El instrumento se entrega con pilas (más detalles en la sección Cambio de las pilas, página 59).

Para preparar el instrumento para tomar mediciones de campo, cierre el puerto USB y todos los puertos que no tenga pensado utilizar con la tapa correspondiente (así quedarán protegidos del agua). Conecte la sonda de O.D. en el puerto de 7 pines. Asegúrese de insertar correctamente la funda de la sonda y apriete la anilla roscada.

Encienda el instrumento pulsando la tecla de conexión.

Al encenderse, la pantalla mostrará el logotipo de HANNA durante unos instantes, seguido del porcentaje de batería restante. A continuación entra en modo de acondicionamiento de la sonda. La sonda se acondiciona durante un minuto y después el instrumento entra en modo de medición.

Si la sonda de O.D. no está conectada o está dañada, se omite la fase de acondicionamiento.

Para ahorrar batería, la función de desconexión automática apaga el instrumento si transcurre el periodo establecido (por defecto, 30 minutos) sin que se pulse ningún botón. Para especificar otro periodo o desactivar esta función, lea menú "AJUSTES" en la página 30.

La función de apagado automático de la luz de fondo apaga la luz de fondo si transcurre el periodo establecido (por defecto, 1 minuto) sin que se pulse ningún botón. Para especificar otro periodo o desactivar esta función, lea "CONFIGURACIÓN" en la página 30.

ACONDICIONAMIENTO DE LA SONDA

Para obtener mediciones estables y precisas es esencial polarizar la sonda. La polarización de la sonda acondiciona los electrodos y consume el oxígeno disuelto que pueda haber en la solución electrolítica, de modo que solo quede el oxígeno desprendido por la muestra a través de la membrana PTFE. Para un mejor resultado, se recomienda acondicionar la sonda durante un mínimo de 15 minutos.

Cuando la sonda está bien polarizada, el oxígeno disuelto se consume al atravesar la membrana de PTFE y entrar en la solución electrolítica del cátodo de platino, lo que permite ofrecer una lectura de O.D. correcta.

Cuando la sonda no está polarizada, se detecta tanto el oxígeno de la solución de prueba como el de la solución electrolítica, arrojando una lectura de O.D. incorrecta.

COMPENSACIÓN DE LA SALINIDAD

Si la muestra contiene una concentración alta de salinidad, será necesario corregir los valores de lectura, teniendo en cuenta que, en esta situación, el grado de solubilidad del oxígeno será menor.

Antes de realizar cualquier medición del O.D., recuerde especificar el valor de salinidad en el menú SETUP (página 30).

La salinidad afecta a la concentración de O.D., reduciendo su valor. La siguiente tabla muestra la solubilidad máxima del oxígeno a distintas temperaturas y niveles de salinidad.

°C	Salinidad (g/l) a nivel del mar					°F
	0 g/l	10 g/l	20 g/l	30 g/l	35 g/l	
0	14,60	13,64	12,74	11,90	11,50	32,0
2	13,81	12,91	12,07	11,29	10,91	36,5
4	13,09	12,25	11,47	10,73	10,38	39,2
6	12,44	11,65	10,91	10,22	9,89	42,8
8	11,83	11,09	10,40	9,75	9,44	46,4
10	11,28	10,58	9,93	9,32	9,03	50,0
12	10,77	10,11	9,50	8,92	8,65	53,6
14	10,29	9,68	9,10	8,55	8,30	57,2
16	9,86	9,28	8,73	8,21	7,97	60,8
18	9,45	8,90	8,39	7,90	7,66	64,4
20	9,08	8,56	8,07	7,60	7,38	68,0
22	8,73	8,23	7,77	7,33	7,12	71,6
24	8,40	7,93	7,49	7,07	6,87	75,2
25	8,24	7,79	7,36	6,95	6,75	77,0
26	8,09	7,65	7,23	6,83	6,64	78,8
28	7,81	7,38	6,98	6,61	6,42	82,4
30	7,54	7,14	6,75	6,39	6,22	86,0
32	7,29	6,90	6,54	6,19	6,03	89,6
34	7,05	6,68	6,33	6,01	5,85	93,2
36	6,82	6,47	6,14	5,83	5,68	96,8
38	6,61	6,28	5,96	5,66	5,51	100,4
40	6,41	6,09	5,79	5,50	5,36	104,0
42	6,22	5,93	5,63	5,35	5,22	107,6
44	6,04	5,77	5,48	5,21	5,09	111,2
46	5,87	5,61	5,33	5,07	4,97	114,8
48	5,70	5,47	5,20	4,95	4,85	118,4
50	5,54	5,33	5,07	4,83	4,75	122,0

Nota: La relación entre salinidad y clorinidad para el agua marina se expresa en la siguiente ecuación:

$$\text{Salinidad (g/l)} = 1,80655 \text{ clorinidad (g/l)}$$

COMPENSACIÓN DE LA PRESIÓN BAROMÉTRICA

Dado que la saturación del oxígeno disuelto varía con la presión, es importante compensar el efecto que tiene la presión sobre las mediciones de O.D.

°C	Altitud, metros sobre el nivel del mar															°F
	0 m	300 m	600 m	900 m	1200 m	1500 m	1800 m	2100 m	2400 m	2700 m	3000 m	3300 m	3600 m	3900 m	4000 m	
0	14,6	14,1	13,6	13,1	12,6	12,1	11,7	11,2	10,8	10,4	10,0	9,7	9,3	9,0	8,9	32,0
2	13,8	13,3	12,8	12,4	11,9	11,5	11,0	10,6	10,2	9,9	9,5	9,2	8,8	8,5	8,4	35,6
4	13,1	12,6	12,2	11,7	11,3	10,9	10,5	10,1	9,7	9,3	9,0	8,7	8,4	8,0	7,9	39,2
6	12,4	12,0	11,5	11,1	10,7	10,3	9,9	9,6	9,2	8,9	8,6	8,2	7,9	7,6	7,5	42,8
8	11,8	11,4	11,0	10,6	10,2	9,8	9,5	9,1	8,8	8,4	8,1	7,8	7,5	7,3	7,2	46,4
10	11,3	10,9	10,5	10,1	9,7	9,4	9,0	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	6,9	6,8	50,0
12	10,8	10,4	10,0	9,6	9,3	8,9	8,6	8,3	8,0	7,7	7,4	7,1	6,9	6,6	6,5	53,6
14	10,3	9,9	9,6	9,2	8,9	8,5	8,2	7,9	7,6	7,4	7,1	6,8	6,6	6,3	6,2	57,2
16	9,9	9,5	9,2	8,8	8,5	8,2	7,9	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,1	6,0	60,8
18	9,5	9,1	8,8	8,5	8,1	7,8	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,0	5,8	5,7	64,4
20	9,1	8,8	8,4	8,1	7,8	7,5	7,3	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	68,0
22	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,3	71,6
24	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1	75,2
25	8,3	8,0	7,7	7,4	7,1	6,8	6,6	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	5,0	77,0
26	8,1	7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	78,8
28	7,8	7,5	7,3	7,0	6,7	6,5	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	82,4
30	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,6	86,0
32	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	4,4	89,6
34	7,1	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	4,5	4,3	4,3	93,2
36	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,1	96,8
38	6,6	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,1	4,0	100,4
40	6,4	6,2	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	3,9	104,4
42	6,2	6,0	5,8	5,6	5,3	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,3	4,1	4,0	3,8	3,8	107,6
44	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	4,0	3,8	3,7	3,7	111,2
46	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	4,3	4,2	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	114,8
48	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,9	3,7	3,6	3,5	3,4	118,4
50	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3	122,0

El medidor **HI 98193** incluye un barómetro integrado y es capaz de compensar automáticamente los cambios en la presión barométrica. Si desea utilizar un valor de presión distinto al ofrecido por el barómetro, deberá activar la función de presión manual en el menú **SETUP** (ver página 30) y elegir el valor de presión con ayuda de las teclas **FLECHA**.

La siguiente tabla muestra la conversión de altitud (m) a presión (mmHg) correspondiente a los valores de altitud de la tabla anterior.

Altitud(m)	0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4000
Presión(mmHg)	760	732	705	679	654	630	607	584	563	542	522	503	484	46	461

CÓMO MEDIR EL O.D.

Compruebe que el tapón de protección de la sonda no está puesto.

Para obtener mediciones precisas del oxígeno disuelto asegúrese de calibrar antes el instrumento (detalles en página 25).

Pulse la tecla **RANGE** para acceder a la pantalla de medición de O.D. Si necesita cambiar la unidad de medición, pulse la tecla **MODE**.

Sumerja la punta de la sonda en la muestra que desea probar. Espere aproximadamente un minuto a que la lectura se estabilice (desaparece el símbolo del reloj de arena).

12:33:09 DO	⌂	🔋
761mmHg	68.2	%sat
		24.3°C
LOG		AutoEnd

12:33:21 DO		🔋
761mmHg	5.72	mg/L
		24.3°C
LOG		AutoEnd

En la pantalla aparece lo siguiente:

- Lectura del oxígeno disuelto en la unidad seleccionada (% de saturación o mg/L)
- Lectura de la temperatura en la unidad seleccionada (°C o °F)
- Lectura de presión en la unidad seleccionada (mmHg, inHg, atm, psi, kPa, mbar). Si se activó la opción Presión manual (indicado por el símbolo  delante del valor de presión), podrá modificar la presión con ayuda de las teclas **FLECHA**.

Para medir correctamente el oxígeno disuelto, es necesario que el agua se desplace 0,3 m/s. De esta manera se llena continuamente la superficie de la membrana privada de oxígeno. Un flujo en movimiento proporciona circulación suficiente.

MEDICIÓN DE LA DBO

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es un indicador de la concentración de materia orgánica biodegradable en una muestra de agua. Sirve para deducir la calidad general del agua y su grado de contaminación. La DBO mide la tasa de oxígeno consumido de los microorganismos presentes en la muestra de agua a una temperatura establecida y durante un periodo de tiempo determinado. Para garantizar que todas las condiciones sean equivalentes, se añade una pequeña cantidad de semilla de microorganismos a cada muestra de la prueba. Por regla general, esta semilla se crea diluyendo lodo activo con agua desionizada. Las muestras se conservan en la oscuridad a 20 °C de temperatura y cinco días después se mide su oxígeno disuelto (O.D.). La pérdida de oxígeno disuelto en la muestra, una vez realizadas las correcciones correspondientes al grado de dilución, se denomina DBO₅.

Antes de medir la DBO, recuerde configurar la DBO en el menú SETUP (ver página 30).

Pulse la tecla **RANGE** para acceder a la pantalla de medición de DBO.

12:21:06	BOD	
7.70	mg/L	
765mmHg	24.3°C	
BOD Data	Compute	

Pulse **BOD Data** para ver la pantalla de administración de datos iniciales.

Pulse **Compute** para evaluar la DBO de una muestra concreta (esta tecla solo está disponible si la medición está estable y se ha memorizado al menos un registro de datos inicial de DBO).

Pantalla de administración de datos iniciales de DBO

BOD Data se pulsa estando en la pantalla de medición de DBO.

12:24:45	BOD Data	
7.70	mg/L	
765mmHg	24.3°C	
View ID	Add new	

Pulse **Add new** para añadir un nuevo registro de datos inicial de DBO (esta tecla solo aparece cuando la medición está estable). La memoria permite almacenar hasta 200 registros de datos iniciales de DBO.

Pulse **View ID** para ver los valores iniciales de DBO almacenados (esta tecla solo aparece cuando se ha memorizado al menos un registro de datos inicial de DBO).

Si pulsa **Add new** se abre la pantalla de parámetros de DBO:

BOD Parameters		
Bottle ID:	0425	Sample
Bottle Vol:	300.0mL	
Sample Vol:	197.4mL	
Seed Vol:	12.8mL	
Save	Prev	Next

Parámetros de DBO:

- **ID de frasco:** número que permite identificar un frasco específico.
Rango: entre 0000 y 9999.
- **Tipo de muestra:** muestra o semilla.
- **Volumen del frasco:** volumen total del frasco de DBO.
Rango: entre 0,1 y 300,0 mL.
- **Volumen de muestra:** volumen de la muestra en el frasco de DBO.
Rango: entre 0,1 y 300,0 mL (para una muestra de tipo semilla, este valor es de 0,0 mL y no puede modificarse).
- **Volumen de semilla:** volumen de semilla en el frasco de DBO.
Rango: entre 0,0 y 300,0 mL.

Pulse **Prev/Next** para seleccionar otro parámetro de la pantalla.

Pulse las teclas **FLECHA** para modificar el valor del parámetro seleccionado.

Pulse **Save** para almacenar los parámetros DBO y los valores iniciales de O.D., temperatura, presión y salinidad del frasco especificado.



Si ya existe un frasco con el mismo ID, el instrumento le preguntará si desea sustituirlo.

Pulse **Replace** para sustituir el registro existente o **ESC** para regresar a la pantalla anterior sin hacer la sustitución.

Cada vez que almacene un nuevo registro, el medidor mostrará un mensaje indicando el espacio libre restante (en tanto por ciento) para almacenar datos iniciales de DBO.

BOD Parameters		
Bottle ID:	0077	Seed
Bottle Vol:	300.0mL	
Sample Vol:	0.0mL	
Free BOD data space 99%		
Save	Prev	Next

Si pulsa **View ID** se muestra una lista con todos los registros de datos iniciales de DBO almacenados. Los registros correspondientes a semillas mostrarán un asterisco "*" al final del ID del frasco.

ID	DO[mg/L]	Date
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
Delete All	Delete	More

Pulse las teclas **FLECHA** para desplazar la lista de registros de datos iniciales DBO.

Si desea ver los detalles de algún registro, selecciónelo y pulse **More**.

ID: 0007, Sample Date: 2006/01/11 Time: 13:29:02 DO: 7.74mg/L Bottle Vol: 300.0mL Pg Down	ID: 0007, Sample Sample Vol: 200.0mL Seed Vol: 20.0mL Temperature: 24.3°C Pressure: 764mmHg Pg Up Pg Down
---	---

ID: 0007, Sample Salinity: 7 g/L Pg Up

Pulse las teclas **PgUp/PgDown** para ver las pantallas de información anterior y siguiente.

Pulse las teclas **FLECHA** para ver información detallada sobre los registros anterior o siguiente.

Delete Record?		
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
CFM		

Si pulsa Delete, utilice las teclas **FLECHA** para seleccionar el registro que desea eliminar y pulse **CFM**.

Pulse **ESC** para salir.

Si pulsa Delete all, el instrumento le solicitará una confirmación. Pulse **CFM** para confirmar o **ESC** para salir sin suprimir.

Evaluación de DBO

Desde la pantalla de medición de **DBO**, pulse Compute para medir la **DBO** de una muestra especificada. Se muestra la siguiente pantalla:

Si la fecha de la medición actual es anterior a la fecha de la medición seleccionada, la tecla **Eval**. **DBO** no aparecerá.

ID	DO[mg/L]	Date
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
Eval. BOD		More

Si desea ver los detalles de algún registro, selecciónelo y pulse **More**.

Utilice las teclas **FLECHA** para seleccionar el frasco cuya **DBO** desea evaluar.

Pulse **Eval.DBO** para obtener la **DBO** del frasco. Si la diferencia de tiempo entre la lectura actual y la lectura seleccionada es inferior a un día, el instrumento le pedirá que confirme la sustitución del registro y la **DBO** no podrá evaluarse.

Replace reading?		
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
CFM		

Pulse **CFM** para sustituir los valores del registro seleccionado (O.D., temperatura, presión y salinidad) por los valores actuales.

Si no desea sustituirlos, pulse **ESC** para volver a la pantalla anterior.

Si se cumplen las condiciones relativas a la diferencia de tiempo, al pulsar la tecla **Eval.DBO** el instrumento mostrará el valor DBO obtenido.

ID: 0007 BOD Result	
1.16 mg/L	
Start DO: 7.74mg/L	
End DO: 6.97mg/L	
LOG	Correct

Pulse **LOG** para guardar el resultado de DBO.

Pulse **ESC** para volver a la pantalla de medición de DBO.

Si la lectura final de O.D. y la pérdida de O.D. no reúnen los criterios de medición de DBO establecidos en el menú setup del instrumento, aparecerá un mensaje de advertencia.

Pulse cualquier tecla para cerrar el mensaje o pulse **HELP** para ver más información sobre la advertencia.

ID: 0002 BOD Result	
7.74 mg/L	
Warning: Minimum end DO exceeded!	
St: 7.74	En: 6.97
End DO: 11.65mg/L	
Log	Correct

ID: 0002 BOD Result	
7.74 mg/L	
Warning: Minimum end DO exceeded and Minimum delta DO not reached!	
St: 7.74	En: 6.97
End DO: 11.65mg/L	
Log	Correct

ID: 0002 BOD Result	
7.74 mg/L	
Warning: Minimum delta DO not reached!	
St: 7.74	En: 6.97
End DO: 11.65mg/L	
Log	Correct

Nota: Si activó la opción de **Autodelete BOD start data** en los ajustes (ver página 30), al almacenar el resultado de DBO (pulsando la tecla **LOG**) se eliminará de la memoria el registro de datos iniciales correspondiente.

Corrección de semilla

Si se evaluó la DBO de una muestra de semillas y la lista de valores almacenados de DBO de semillas no está vacía, aparecerá la tecla-función **Correct**.

Pulse **Correct** para ver la lista de valores DBO almacenados correspondientes a semillas.

ID	BOD(mg/L)	Date
0031	6.60	2006/01/11
0032	3.00	2006/01/11
0033	36.60	2006/01/11
0063	36.60	2006/01/11
Correct		More

Seleccione la DBO de semillas que desee y pulse **Correct** para obtener el valor DBO corregido. El instrumento mostrará el valor DBO corregido.

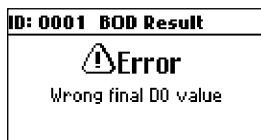
Si la información sobre la DBO de una semilla determinada no existe en el momento de evaluar la DBO, podrá corregir la DBO de la muestra más adelante en el menú de **DBO recall** (ver datos DBO registrados).

Para corregir la semilla desde el menú de **DBO recall**, pulse la tecla **RCL** de la pantalla de medición de DBO para entrar en este menú, seleccione el registro deseado y pulse **More**. El instrumento mostrará información detallada sobre ese registro.

Pulse **Correct** para ver la lista de valores de semillas.

Seleccione la DBO de semillas que desee y pulse **Correct** para obtener el valor DBO corregido. Se mostrará el nuevo valor de DBO.

Nota: Si el valor de O.D. final es superior al inicial, aparecerá un mensaje de error.



MEDICIÓN DE LA TASA DE OXÍGENO CONSUMIDO

La OUR (tasa de oxígeno consumido) sirve para determinar el índice de oxígeno consumido (respiración) en el agua. Se expresa en mg/L de oxígeno consumido por hora.

Para determinar la OUR se emplea la siguiente ecuación:

$$OUR = \left(\frac{DO_{START} - DO_{END}}{t_{ELAPSED}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ sec}}{1 \text{ h}} \right) \times \left(\frac{\text{total volume}}{\text{sample volume}} \right)$$

donde:

DO_{START} = Oxígeno disuelto al principio de la prueba

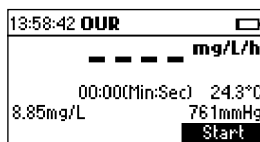
DO_{END} = Oxígeno disuelto al final de la prueba

$t_{ELAPSED}$ = Duración de la prueba (en segundos)

volumen total / volumen de la muestra = Factor de dilución de la muestra

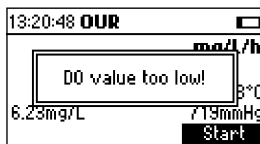
Antes de iniciar cualquier prueba de OUR, recuerde configurarla en el menú **SETUP** (página 30).

Pantalla de medición de OUR:



Pulse **Start** para empezar una nueva prueba de OUR.

Si el valor de O.D. es inferior al mínimo inicial de O.D., el medidor mostrará un mensaje de error y la prueba no se iniciará.



Si se cumple la condición de O.D. mínimo inicial, el instrumento mostrará al instante la tasa de oxígeno consumido y la cantidad de tiempo transcurrido desde que comenzó la prueba.

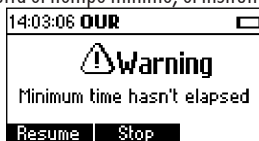


Si se obtiene un O.D. inferior al valor mínimo final de O.D. definido en los ajustes de la OUR, se muestra un icono de advertencia y sonará un pitido cada dos segundos. Pulse **Stop** para detener la prueba y el pitido.



Si desea interrumpir la prueba de OUR antes de que transcurra el periodo de tiempo máximo establecido en los ajustes, pulse **Stop**.

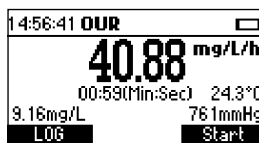
Si pulsa **Stop** antes de que transcurra el tiempo mínimo, el instrumento mostrará un mensaje de error.



Pulse **Resume** para continuar la prueba o **Stop** para detenerla.

Al término de la prueba, el medidor mostrará el valor de OUR obtenido y la duración de la prueba.

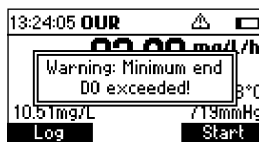
Pulse **LOG** para almacenar todos los detalles de la prueba de OUR.



Pulse **Start** para empezar una nueva prueba de OUR.

Notas:

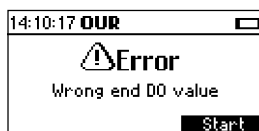
- Si el O.D. obtenido al final de la prueba es inferior al mínimo final establecido en los ajustes de la OUR, aparecerá un mensaje de advertencia.



Pulse cualquier tecla para cerrar el mensaje o pulse **HELP** para ver más información sobre la advertencia.

- Si el O.D. obtenido al final de la prueba es superior al obtenido al principio, aparecerá un mensaje de error.

Pulse **Start** para hacer una nueva prueba de OUR o **ESC** para volver a la pantalla de medición de OUR.



MEDICIÓN DE LA TASA DE OXÍGENO ESPECÍFICO CONSUMIDO

La tasa de oxígeno específico consumido (SOUR), también llamado tasa de respiración o de oxígeno absorbido, se expresa en miligramos de oxígeno consumido por gramo de sólidos volátiles en suspensión (VSS) por hora. Esta prueba rápida ofrece numerosas ventajas: mide rápidamente la carga orgánica afluente y la biodegradabilidad, indica la presencia de residuos tóxicos o inhibitorios, el grado de estabilidad y el estado de la muestra y calcula las tasas de demanda de oxígeno en distintos puntos del depósito de ventilación. Para determinar la SOUR se emplea la siguiente ecuación:

$$\text{SOUR} = \text{OUR} / \text{Peso de los sólidos}$$

donde:

OUR es la tasa de oxígeno consumido (ver ecuación en página 20)

El peso de los sólidos hace referencia al peso de los sólidos totales o de los sólidos volátiles en suspensión en g/L

Corrección de la temperatura:

Según la ecuación Farrel y Bhide el valor de la SOUR se corrige a 20 °C (68 °F):

$$\text{SOUR}_{20} = \text{SOUR}_T \times \Theta^{(20-T)}$$

Siendo T la temperatura medida en °C y Θ , una variable dependiente de la temperatura:

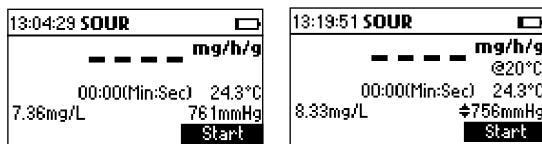
$\Theta = 1,05$ para una T superior a 20 °C

$\Theta = 1,07$ para una T inferior a 20 °C

Este cálculo solo es válido para temperaturas de entre 10 y 30 °C. Tenga en cuenta que la temperatura solo se corregirá si se activó la opción **SOUR @20°C** en la configuración de **SOUR** en el menú setup.

Antes de iniciar cualquier prueba de SOUR, recuerde configurarla en el menú SETUP.

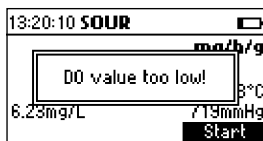
Pantalla de medición de SOUR:



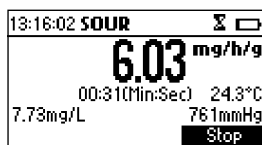
Si la SOUR se corrige a 20 °C (68 °F), aparecerá, encima de la temperatura medida, el mensaje “@20°C” o “@68°F”, dependiendo de la unidad de temperatura que se haya seleccionado.

Pulse **Start** para empezar una nueva prueba de SOUR.

Si el valor de O.D. es inferior al mínimo inicial de O.D., el medidor mostrará un mensaje de error y la prueba no se iniciará.



Si se cumple la condición de O.D. mínimo inicial, el instrumento mostrará al instante la tasa de oxígeno específico consumido y la cantidad de tiempo transcurrido desde que comenzó la prueba.



Si la SOUR se corrige a 20 °C (68 °F) y la temperatura medida no está comprendida entre 10 y 30 °C, el valor de temperatura parpadeará para avisar de que la corrección no es válida.



Si se obtiene un O.D. inferior al valor mínimo final de O.D. definido en los ajustes de la SOUR, se muestra un icono de advertencia y sonará un pitido cada dos segundos. Pulse **Stop** para detener la prueba y el pitido.



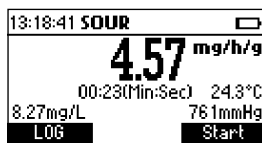
Si desea interrumpir la prueba de SOUR antes de que transcurra el periodo de tiempo máximo establecido en los ajustes, pulse **Stop**

Si pulsa **Stop** antes de que transcurra el tiempo mínimo, el instrumento mostrará un mensaje de error.



Pulse **Resume** para continuar la prueba o **Stop** para detenerla.

Al término de la prueba, el medidor mostrará el valor de SOUR obtenido y la duración de la prueba.

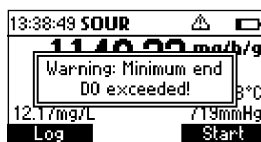


Pulse **LOG** para almacenar todos los detalles de la prueba de SOUR.

Pulse **Start** para empezar una nueva prueba de SOUR.

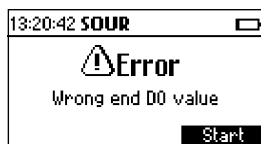
Notas:

- Si el O.D. obtenido es inferior al mínimo final establecido en los ajustes de la SOUR, aparecerá un mensaje de advertencia.



Pulse cualquier tecla para cerrar el mensaje o pulse **HELP** para ver más información sobre la advertencia.

- Si el O.D. obtenido es superior al obtenido al principio, aparecerá un mensaje de error.



Pulse **Start** para hacer una nueva prueba de SOUR o **ESC** para volver a la pantalla de medición de SOUR.

MEDICIÓN DE TEMPERATURA

La sonda de O.D. cuenta con un sensor de temperatura integrado.

La temperatura medida se muestra en la pantalla.

Deje que la sonda alcance un equilibrio térmico antes de realizar la medición; puede tardar varios minutos. Cuanto mayor sea la diferencia entre la temperatura en la que se almacenó la sonda y la temperatura de la muestra, más tiempo tardará.

Nota: Si en lugar de la temperatura aparece "----", es señal de que la sonda de O.D. está mal conectada o que la temperatura está fuera de rango. También puede indicar una rotura del cable de la sonda.

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DEL O.D.

Las opciones para calibrar el oxígeno disuelto son las siguientes:

- Calibración cero automática en un solo punto con 0% de saturación o 0 mg/L
- Calibración de pendiente automática en un solo punto con un 100% de saturación o 8,26 mg/L
- Calibración automática de dos puntos con un 0% de saturación (0 mg/L) y un 100% de saturación (8,26 mg/L)
- Calibración manual de un solo punto utilizando un valor estándar establecido por el usuario en % de saturación o mg/L

En las calibraciones automáticas se presume que el valor estándar es el valor de O.D. saturado a 25 °C, 0 g/L de salinidad y 760 mmHg.

En las calibraciones manuales se presume que el valor estándar es el valor de O.D. a la presión, temperatura y salinidad actuales.

PREPARACIÓN PREVIA

Asegúrese de que la sonda está lista para la medición (vea el apartado sobre conexión y preparación de la sonda de la página 10), es decir, que la membrana está llena de solución electrolítica y la sonda, conectada al medidor.

Para garantizar la exactitud de la calibración, se recomienda acondicionar la sonda durante un mínimo de 15 minutos.

Quite el tapón de protección de la sonda de O.D.

Asegúrese de que el valor de salinidad está establecido en la salinidad del estándar (ver AJUSTES para más detalles).

Calibración automática de cero en un solo punto

Sumerja la sonda en la solución con oxígeno cero **HI 7040** y agite con suavidad entre 2 y 3 minutos. Pulse **CAL**. Se abre el menú de calibración.

Calibration		
DO	Pressure	T

Pulse **DO** para seleccionar la calibración del O.D.

Se abre la pantalla de calibración del oxígeno disuelto y se selecciona automáticamente el estándar

DO Calibration		Σ
0.6		%sat
767mmHg	24.3°C	
Standard: ±0.0%sat		
Manual		

con 0% de saturación (o 0 mg/L, dependiendo de la unidad de medición que esté seleccionada).

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice.

Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del estándar seleccionado, aparecerá

DO Calibration		Σ
0.6		%sat
767mmHg	24.3°C	
Standard: ±0.0%sat		
Manual	CFM	

la tecla-función **CFM**.

Pulse **CFM** para confirmar el punto de calibración.

Pulse **ESC** para salir de la calibración. El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración "0".

Calibración automática de pendiente en un solo punto

Se recomienda realizar la calibración de pendiente en aire. Espere a que la punta de la sonda se seque.

Pulse **CAL**. Se abre el menú de calibración. Pulse **DO** para seleccionar la calibración del O.D. Se selecciona automáticamente el estándar con 100% de saturación (o el estándar de 8,26 mg/L, dependiendo de la unidad de medición que esté seleccionada).

DO Calibration		Σ
94.6		%sat
767mmHg	24.3°C	
Standard: ±100.0%sat		
Manual		

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice.

Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.

DO Calibration		Σ
94.6		%sat
767mmHg	24.3°C	
Standard: ±100.0%sat		
Manual	CFM	

Pulse **CFM** para confirmar el punto de calibración.

El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración de pendiente.

Calibración automática de dos puntos

Sumerja la sonda en la solución con oxígeno cero **HI 7040** y agite con suavidad entre 2 y 3 minutos. Pulse **CAL**. Se abre el menú de calibración.

Pulse **DO** para seleccionar la calibración del O.D. Se abre la pantalla de calibración del oxígeno disuelto y se selecciona automáticamente el estándar con 0% de saturación (0 mg/L).

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice.

Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del estándar seleccionado, aparecerá la tecla-función **CFM**.

Pulse **CFM** para confirmar el punto de calibración.

El medidor seleccionará automáticamente el estándar con 100% de saturación (o 8,26 mg/L).

Seque la sonda agitándola con suavidad. Deje la sonda al aire.

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice.

Cuando la lectura se haya estabilizado y esté en un rango aceptable del estándar seleccionado, aparecerá la tecla-función **CFM**.

Pulse **CFM** para confirmar el punto de calibración. El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración.

Calibración manual de un solo punto

Determine en primer lugar el oxígeno disuelto de la muestra (mediante titulación Winkler). Inserte la sonda en la muestra y agite lo necesario.

Entre en la pantalla de calibración del O.D. como se describe en los procedimientos anteriores.

Pulse la tecla-función **Manual**.

Con las teclas **FLECHA** es posible modificar el valor del estándar en un rango de saturación de entre 0 a 100% o de entre 0 y 8,26 mg/L, dependiendo de la unidad de medición que se haya seleccionado.

DO Calibration		Σ
94.7		%sat
766mmHg		24.3°C
Standard: ±98.4%sat		
Auto		

Utilice estas teclas **FLECHA** para definir el valor del estándar al valor de O.D. determinado.

El icono del reloj de arena se mostrará en la pantalla hasta que la lectura se estabilice.

Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del estándar seleccionado, aparecerá la tecla-función **CFM**.

DO Calibration		Σ
94.7		%sat
766mmHg		24.3°C
Standard: ±97.6%sat		
Auto	CFM	

Pulse **CFM** para confirmar el punto de calibración.

El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración.

Notas:

- Si está activada la función de presión manual, durante la calibración del O.D. puede alternar entre el cambio del valor del estándar y del valor de presión. Para ello basta con pulsar la tecla-función **Pressure/Standard** o la tecla **MODE**.

DO Calibration		Σ
8.49		mg/L
771mmHg	24.3°C	
Standard: ± 8.26 mg/L		
Pressure	Manual	

- Si anteriormente realizó una calibración puede borrarla pulsando la tecla-función **Clear** (Borrar) de la pantalla de calibración del O.D.

DO Calibration		⌚
8.49		mg/L
771mmHg	24.3°C	
Standard: ±8.26mg/L		
Clear	Manual	

Aparecerá el mensaje "**Calibration cleared**" durante unos segundos y el pedidor volverá a la pantalla principal. Si al acceder a la pantalla de calibración del O.D. la función de presión manual está activada, la tecla **Clear** se activará durante 5 segundos; después será sustituida por la tecla-función **Pressure/Standard**.

- Si el O.D. medido por el instrumento no entra dentro del rango del estándar seleccionado, aparecerá en pantalla el mensaje de error "**Wrong standard**" y la calibración no se confirmará.
- Si estando en el modo de calibración manual desea volver al modo automático, pulse la tecla-función

DO Calibration	
91.4	%sat
766mmHg	24.3°C
Wrong	Standard: $\pm 22.2\%$ sat
Auto	

AUTO. El medidor seleccionará el estándar más parecido al valor de O.D. medido.

BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (GLP)

GLP engloba a una serie de funciones que permiten almacenar y recuperar datos relacionados con el mantenimiento y el estado del electrodo.

Todos los datos relacionados con la calibración del O.D. se almacenan, de manera que el usuario pueda consultarlos cuando lo desee.

CALIBRACIÓN CADUCADA

Es posible establecer un tiempo de caducidad para la calibración de entre 1 y 7 días o bien desactivar esta función (más detalles en AJUSTES en la página 30).

El instrumento cuenta con un reloj en tiempo real (RTC) que permite vigilar el tiempo transcurrido desde la última calibración de oxígeno disuelto.

El reloj en tiempo real se pone a cero cada vez que se calibra el instrumento. El estado de "**Expired Calibration**" se desencadena cuando el instrumento detecte que ha caducado el tiempo de calibración. Cuando sea necesario recalibrar el instrumento, el mensaje "**CAL DUE**" comenzará a parpadear.

Por ejemplo: si como tiempo de caducidad se elige 4 días, el instrumento emitirá una alarma a los 4 días exactos de la última calibración.

No obstante, si en algún momento se cambia el valor de caducidad (por ejemplo, a 5 días), la alarma se recalcula de inmediato y se emitirá 5 días después de la última calibración.

- Notas:**
- Si el instrumento no está calibrado o se elimina la calibración (están cargados los valores por defecto), la calibración no caducará y la pantalla mostrará siempre el texto "**CAL DUE**" parpadeando.
 - El instrumento forzará el estado de "**Expired Calibration**" si se detecta una anomalía en el RTC.

ÚLTIMA CALIBRACIÓN DE O.D.

Los datos de la última calibración de O.D. se guardan automáticamente una vez realizada la calibración. Para ver los datos de la última calibración, pulse **GLP** cuando el instrumento se encuentre en modo de medición de O.D., DBO, OUR o SOUR.

Last DO cal	Standard
Date: 03-Feb-2006	0.00mg/L
Time: 11:39:38PM	8.26mg/L
Salinity: 1 g/L	
Pressure: 761mmHg	
Temperature: 24.3°C	
Cal Expire: Disabled	

El instrumento mostrará los datos de GLP relativos a la calibración incluyendo el estándar de calibración, la salinidad, la presión y la temperatura.

Nota: Si se borra la calibración o el oxígeno disuelto no se ha calibrado, aparece el mensaje "**Not user calibration**".

AJUSTES

El modo de ajustes permite ver y modificar los parámetros de medición.

En la siguiente tabla figuran los parámetros de AJUSTES, la opciones posibles y los ajustes predefinidos de fábrica.

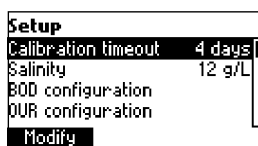
Elemento	Descripción	Opciones	Predeterminado
Cadu. calibración	N.º de días transcurridos hasta que aparece la advertencia de calibra.	Desactivado, de 1 a 7 días	Desactivado
Salinidad	Contenido de sal de la solución	de 0 a 70 g/L	0 g/L
Configuración de DBO			
Delta O.D. mín. muestra	La dif. mínima entre el valor de O.D. inicial y final	de 0,00 a 50,00 mg/L	0,00 mg/L
O.D final mín. muestra	Valor mínimo del O.D. final	de 0.00 a 50,00 mg/L	0.00 mg/L
Delta O.D. mín. semilla	Difer. mínima entre el valor inicial y final de O.D.	de 0,00 a 50,00 mg/L	0,00 mg/L
O.D. final mín. semilla	Valor mínimo del O.D. final	de 0,00 a 50,00 mg/L	0,00 mg/L
Configuración de OUR			
Tiempo mín.	Tiempo mínimo de la prueba OUR	de 1 a 3600 seg.	1 seg.
Tiempo máx.	Tiempo máximo de la prueba OUR	de 1 a 3600 seg.	3600 seg.
O.D. inicial mín.	Valor mínimo de O.D. para iniciar la prueba de OUR	de 0,01 a 50,00 mg/L	0,01 mg/L
O.D. mínimo final	Valor mínimo de O.D. al final de la prueba de OUR	de 0,00 a 50,00 mg/L	0,00 mg/L
Volumen total	Volumen total de la solución a probar	de 0,1 a 300,0 mL	0,1 mL
Volumen de la muestra	Volumen de la muestra en la solución a probar	de 0,1 a 300,0 mL	0,1 mL
Configuración de SOUR			
Tiempo mín.	Duración mínima de la prueba de SOUR	de 1 a 3600 seg.	1 seg.
Tiempo máx.	Duración máxima de la prueba de SOUR	de 1 a 3600 seg.	3600 seg.
O.D. inicial mín.	Valor de O.D. mínimo para iniciar la prueba de SOUR	de 0,01 a 50,00 mg/L	0,01 mg/L
O.D. final mín.	Valor de O.D. mínimo al final de la prueba	de 0,00 a 50,00 mg/L	0,00 mg/L

Volumen total	Volumen total de la solución a probar	de 0,1 a 300,0 mL	0,1 mL
Volumen de la muestra	Volumen de la muestra en la solución a probar	de 0,1 a 300,0 mL	0,1 mL
Peso de sólidos	Total de sólidos o de volátiles Peso de sólidos suspendidos	de 0,1 a 300,0 g/L	0,1 g/L
SOUR@20 °C	Corregir valor de SOUR a 20 °C	Activado o desactivado	Desactivado
Autoeliminar datos iniciales de DBO	Elimina automáticamente los datos iniciales de DBO una vez obtenida	Activado o desactivado	Desactivado
Presión manual	Ajusta el valor de presión con las teclas FLECHA	Activado o desactivado	Desactivado
Unidad de presión		mmHg inHg atm mbar psi kPa	mmHg
Unidad de temperatura		°C o °F	°C
Luz de fondo	Nivel de luz de fondo	de 0 a 7	4
Contraste	Nivel de contraste	de 0 a 20	10
Apagado autom. luces	Tiempo que la luz de fondo permanece encendida ON	1, 5, 10, 30	1
Desconexión autom.	Tiempo para la desconexión	Desactivado 5, 10, 30, 60	30
Fecha / hora		de 01.01.2006 a 12.31.2099 de 00 :00 a 23 :59	01.01.2006
Formato de hora		AM/PM o 24 horas	24 horas
Formato de fecha		DD/MM/AAAA MM/DD/AAAA AAAA/MM/DD AAAA-MM-DD Mes DD, AAAA DD-Mes-AAAA AAAA-Mes-DD	AAAA/MM/DD
Idioma	Idioma de pantalla	Hasta 3 idiomas	Inglés
Pitido activado	Estado del timbre	Activado o desactivado	Desactivado
ID de instrumento	Identificación del instrumento	de 0000 a 9999	0000
Velocidad en baudios	Comunicación serie al PC	600, 1200, 2400, 4800, 9600	9600
Información del meter	Muestra información general		

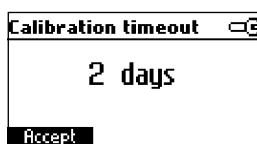
PANTALLAS DE PARÁMETROS

Caducidad de la calibración

Selecione *Calibration timeout*.



Pulse **Modify**.



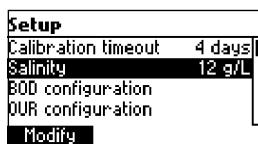
Utilice las teclas **FLECHA** para especificar el valor deseado.

Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para regresar sin guardar los cambios.

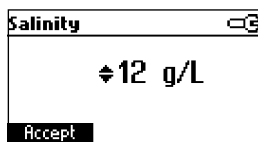
Nota: Si activa esta opción, cuando transcurra la fecha de caducidad de la calibración a partir de la última calibración aparecerá la advertencia "CAL NECESARIA".

Salinidad

Selecione *Salinity*.



Pulse **Modify**.



Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el valor de salinidad. Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir sin guardar los cambios.

Configuración de DBO

Seleccione *BOD Configuration*.

Setup	
Calibration timeout	4 days
Salinity	12 g/L
BOD configuration	
OUR configuration	
Select	

Pulse **Select**.

BOD configuration		
Sample min Δ DO:	2.11mg/L	
Sample min end DO:	1.15mg/L	
Seed min Δ DO:	0.36mg/L	
Seed min end DO:	0.13mg/L	
Save	Prev	Next

Parámetros:

- **Δ de O.D. mínima de la muestra:** la diferencia mínima aceptable entre los valores de O.D. iniciales y finales de una muestra. Si la diferencia es inferior a este valor, el medido mostrará un mensaje de advertencia al evaluar la DBO.
Rango: de 0,00 a 50,00 mg/L.
- **O.D. final mín. muestra:** valor final de O.D. mínimo aceptable de una muestra. Si el valor final de O.D. es inferior a este valor, el medido mostrará un mensaje de advertencia al evaluar la DBO.
Rango: de 0,00 a 50,00 mg/L.
- **Δ de O.D. mínima de la semilla:** la diferencia mínima aceptable entre los valores de O.D. iniciales y finales de una muestra de semillas. Si la diferencia es inferior a este valor, el medido mostrará un mensaje de advertencia al evaluar la DBO.
Rango: de 0,00 a 50,00 mg/L.
- **O.D. final mín. semilla:** valor de O.D. mínimo aceptable al término de la prueba. Si es inferior a este valor, el medido mostrará un mensaje de advertencia al evaluar la DBO.
Rango: de 0,00 a 50,00 mg/L.

Pulse **Prev/Next** para seleccionar otro parámetro.

Pulse las teclas **FLECHA** para Modify el valor del parámetro seleccionado.

Pulse **Save** para guardar la nueva configuración de DBO.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Configuración de OUR

Seleccione *Configuración de OUR*.

Setup	
Salinity	12 g/L
BOD configuration	
OUR configuration	
SOUR configuration	
Select	

Pulse **Seleccionar**.

OUR configuration		
Min time:	46s	
Max time:	↕3600s	
Min start DO:	5.85mg/L	
Min end DO:	2.11mg/L	
Save	Prev	Next

OUR configuration		
Total Vol:	300.0mL	
Sample Vol:	↕257.8mL	
Save	Prev	Next

Parámetros:

- **Tiempo mín.:** duración mínima de la prueba de OUR.
Rango: de 1 a 3600 segundos.
- **Tiempo máx.:** duración máxima de la prueba de OUR. La prueba se detendrá automáticamente cuando transcurra el tiempo máximo.
- **O.D. mín. inicial:** valor de O.D. mínimo aceptable para iniciar la prueba de OUR. Si el O.D. obtenido es inferior a este valor, la prueba no se iniciará.
Rango: de 0,00 a 50,00 mg/L.
- **O.D. mín. final:** valor de O.D. mínimo aceptado al final de la prueba. Si el O.D. obtenido al final de la prueba de OUR es inferior a este valor, aparecerá un mensaje de advertencia.
Rango: de 0,01 a 50,00 mg/L.
- **Volumen total:** volumen de la mezcla diluida.
Rango: de 0,1 a 300,0 mL
- **Volumen de la muestra:** volumen de la muestra en la mezcla diluida.
Rango: entre 0,1 y 300,0 mL.

Pulse **Prev/Next** para seleccionar otro parámetro.

Pulse las teclas **FLECHA** para modificar el valor del parámetro seleccionado.

Pulse **Save** para guardar la nueva configuración de OUR.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Configuración de SOUR

Seleccione *SOUR configuration*.

Setup	
BOD configuration	
OUR configuration	
SOUR configuration	
Autodelete BOD start data	☐
Select	

Pulse Select.

SOUR configuration	
Min time:	157s
Max time:	3600s
Min start DO:	7.52mg/L
Min end DO:	1.33mg/L
Save	Prev Next

SOUR configuration	
Total Vol:	300.0ml
Sample Vol:	197.3ml
Solids weight:	5.9g/L
SOUR @ 20°C:	Enabled
Save	Prev Next

- **Tiempo mín.:** duración mínima de la prueba de SOUR.
Rango: de 1 a 3600 segundos.
- **Tiempo máx.:** duración máxima de la prueba de SOUR. La prueba se detendrá automáticamente cuando transcurra el tiempo máximo.
Rango: de 0,00 a 50,00 mg/L.
- **O.D. mín. inicial:** valor de O.D. mínimo aceptable para iniciar la prueba de SOUR. Si el O.D. obtenido es inferior a este valor, la prueba no se iniciará.
Rango: de 0,01 a 50,00 mg/L.
- **O.D. mín. final:** valor de O.D. mínimo aceptado al final de la prueba. Si el O.D. obtenido al final de la prueba de SOUR es inferior a este valor, aparecerá un mensaje de advertencia.
Rango: de 0,00 a 50,00 mg/L.
- **Vol. total:** volumen de la mezcla diluida.
Rango: de 0,1 a 300,0 mL
- **Vol. de la muestra:** volumen de la muestra en la mezcla diluida.
Rango: entre 0,1 y 300,0 mL.
- **Peso de sólidos:** Peso de los sólidos totales o sólidos suspendidos.
Rango: de 0,1 a 300,0 g/L.
- **SOUR@20 °C:** Si se activa esta opción, el valor de SOUR se corrige a 20°C.

Pulse **Prev/Next** para seleccionar otro parámetro.

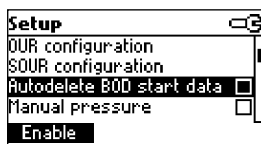
Pulse las teclas **FLECHA** para modificar el valor del parámetro seleccionado.

Pulse **Save** para guardar la nueva configuración de SOUR.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Autoeliminar datos iniciales de DBO

Seleccione *Autodelete BOD start data*.



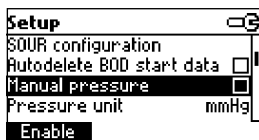
Pulse la tecla-función que se muestra en pantalla para activar o desactivar esta función.

Si la activa, el registro de datos iniciales que se utilizó para evaluar los resultados de DBO se eliminará automáticamente al guardar el resultado de DBO en la memoria del instrumento (pulsando la tecla LOG).

Si la desactiva, el usuario deberá eliminar él mismo los registros de datos iniciales de BOD que se utilizaron en la evaluación de resultados, para lo cual deberá entrar en el modo **View initial BOD**.

Presión manual

Seleccione *Manual Pressure*.

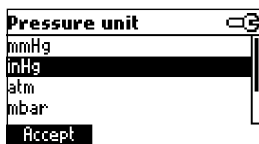
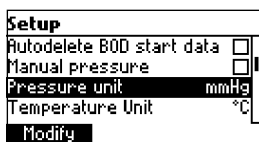


Pulse la tecla-función que se muestra en pantalla para activar o desactivar esta función.

Si activa esta función, el usuario podrá introducir la presión en la pantalla de medición pulsando las teclas **FLECHA**.

Unidad de presión

Seleccione *Pressure Unit*.



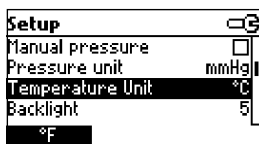
Pulse **Modify**.

Con las teclas **FLECHA**, selecciona la unidad de presión deseada.

Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir sin guardar los cambios.

Unidad de temperatura

Seleccione *Temperature Unit*.



Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la unidad de temperatura.

Luz de fondo

Seleccione *Backlight*.

Setup	
Pressure unit	mmHg
Temperature Unit	°F
Backlight	5
Contrast	8
Modify	

Pulse **Modify**.

Backlight	
0	7
4	
Accept	← →

Pulse las teclas ← / → para cambiar la intensidad y confirme con **Accept**.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Contraste

Seleccione *Contrast*.

Setup	
Temperature Unit	°F
Backlight	5
Contrast	8
Auto Light off (min)	30
Modify	

Pulse **Modify**.

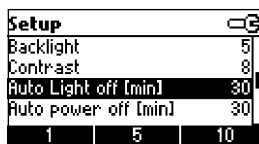
Contrast	
0	20
8	
Accept	← →

Pulse las teclas ← / → para cambiar la intensidad y confirme con **Accept**.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Apagado automático de la luz

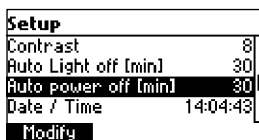
Seleccione *Auto Light off*.



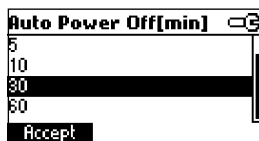
Pulse una de las teclas-función para modificar la opción.

Desconexión automática

Seleccione *Auto power off*



Pulse **Modify**.

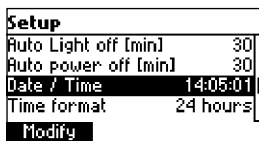


Pulse las teclas **FLECHA** para seleccionar el intervalo y después pulse **Accept**.

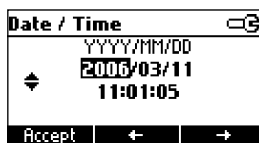
Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Fecha y hora

Seleccione *Date / Time*.



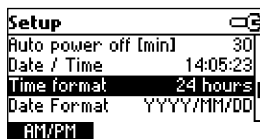
Pulse **Modify**.



Pulse las teclas ← / → para seleccionar la opción. Utilice las teclas **FLECHA** para resaltar otros valores. Pulse **Accept** para confirmar los nuevos ajustes o **ESC** para salir sin guardar los cambios.

Formato de hora

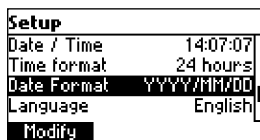
Seleccione *Time format*.



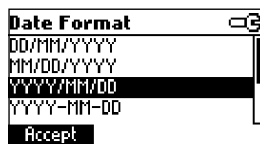
Pulse las teclas-función para modificar la opción.

Formato de fecha

Seleccione *Date Format*.



Pulse **Modify**.



Pulse las teclas **FLECHA** para seleccionar el formato de fecha y después pulse **Accept**.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Idioma

Selecione *Language*.

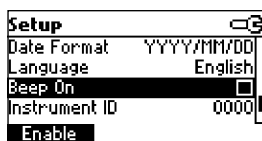


Pulse la tecla-función para seleccionar otra opción. Espere a que se cargue el nuevo idioma.

Si no es posible cargar ningún idioma, el instrumento funcionará en modo seguro. En este modo todos los mensajes se muestran en Inglés y la **Help** no está disponible.

Pitido activado

Selecione Beep On.



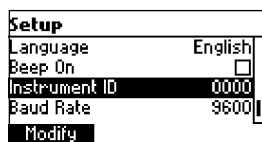
Pulse la tecla-función que se muestra en pantalla para activar o desactivar el pitido.

Si lo activa, se emitirá un breve sonido cada vez que se pulse una tecla o cuando pueda confirmarse la calibración.

Un pitido largo advierte que la tecla pulsada no está activa o que se ha detectado una anomalía durante la calibración.

ID del instrumento

Selecione *Instrument ID*.



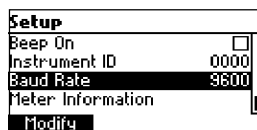
Pulse **Modify**.



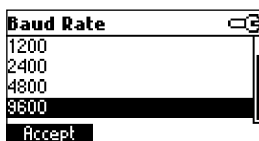
Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el ID del instrumento. Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir sin guardar los cambios.

Velocidad en baudios

Seleccione *Baud Rate*.



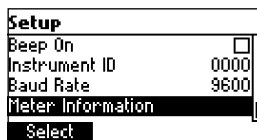
Pulse **Modify**.



Con las teclas **FLECHA**, seleccione los baudios de comunicación. Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir.

Información del medidor

Seleccione *Meter Information*.



Pulse **Select**.

HI98186 Meter Info	
Firmware	V0.1
Language	1.1
D0	2006/02/03 14:11:06
T	2006/02/03 14:12:30
Battery Capacity	27%

Se muestra la información del medidor:

- Versión del firmware
- Versión del idioma
- Fecha y hora de la calibración en fábrica del O.D. y la temperatura
- Capacidad de la batería

REGISTRO DE MEDICIONES

La función LOG permite registrar las mediciones de O.D., DBO, OUR y SOUR. Con la aplicación **HI 92000** es posible enviar a un PC todos los datos registrados a través del puerto **USB**.

Hay espacio para guardar 400 registros.

REGISTRAR LOS DATOS ACTUALES

Para almacenar en la memoria la lectura actual, pulse **LOG**.

14:35:32	DO	
99.7	%sat	
765mmHg	24.5°C	
Record 3 Free 99%		
Log	AutoEnd	

Durante unos segundos el instrumento mostrará el número del registro y la cantidad de espacio libre (en %).

Si al pulsar la tecla Log el espacio de registro está lleno, aparecerá el mensaje "Espacio lleno" durante unos segundos.

14:39:35	DO	
5.21	mg/L	
766mmHg	37.2°C	
Log space is full		
Log	AutoEnd	

Entre en el modo Ver datos registrados y elimine registros para liberar espacio.

VER DATOS REGISTRADOS

Mientras se encuentra en el modo de medición de un elemento específico (DO, DBO, OUR, SOUR), pulse **RCL** para recuperar la información almacenada.

Se abre la lista de registros.

Recuperar DO:

	DO	Unit	Date
1	99.7	%sat	2006/02/03
2	99.8	%sat	2006/02/03
3	5.21	mg/L	2006/02/03
4	81.7	%sat	2006/02/03
Delete All Delete More			

Recuperar DBO:

ID	BOD(mg/L)	Date
0022	7.54	2006/02/24
1202	7.54	2006/02/24
0103*	12.10	2006/02/28
0543*	12.10	2006/02/28
Delete All Delete More		

Recuperar OUR:

	OUR[mg/L/h]	Date
1	305.14	2006/02/03
2	185.14	2006/02/03
3	131.84	2006/02/03
4	341.63	2006/02/03
Delete All Delete More		

Recuperar SOUR:

	SOUR[mg/h/g]	Date
1	18.62	2006/02/03
2	12.75	2006/02/03
3	12.86	2006/02/03
4	11.42	2006/02/03
Delete All Delete More		

Si no hay ningún dato registrado, el instrumento mostrará el mensaje “No Records”.

Pulse las teclas **FLECHA** para desplazarse por la lista de registros.

Pulse **Delete All** para entrar en la pantalla que permite eliminar todos los registros.

Pulse **Delete** para entrar en la pantalla de eliminación de registros.

Si desea ver más información del registro seleccionado, pulse **More**.

Al pulsar **More** se muestran todos los detalles.

Pulse **PgUp** o **PgDown** para pasar de una pantalla de información a otra.

Recuperar DO:

Record number: 1
Date: 2006/02/03
Time: 14:35:26
DO: 99.7%sat
Temperature: 24.5°C
Pg Down

Record number: 1
Pressure: 765mmHg
Salinity: 12g/L
Pg Up

ID: 0945, Sample, S.C.
BOD: 8.60mg/L
Bottle Vol: 300.0mL
Sample Vol: 186.7mL
Seed Vol: 50.0mL
Pg Down

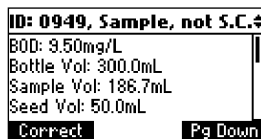
ID: 0945, Sample, S.C.
Initial Parameters:
2006/03/11 11:09:52
DO: 12.87mg/L T: 20.8°C
P: 764mmHg Salt: 7g/L
Pg Up Pg Down

ID: 0945, Sample, S.C.
Final Parameters:
2006/03/16 11:13:54
DO: 6.96mg/L T: 20.8°C
P: 764mmHg Salt: 7g/L
Pg Up Pg Down

ID: 0945, Sample, S.C.
Seed bottle ID: 0950
Pg Up

Recuperar DBO:

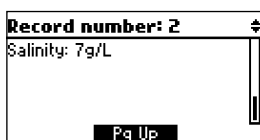
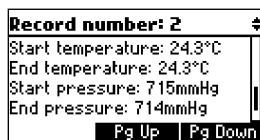
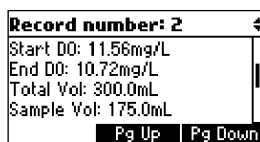
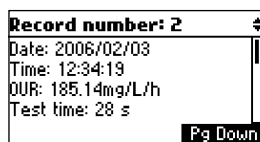
Nota: • “S.C.” mensaje de la barra de título que significa semilla corregida.



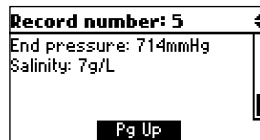
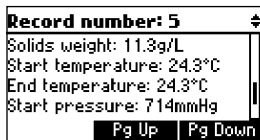
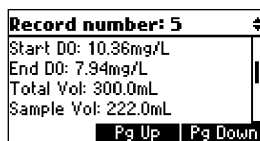
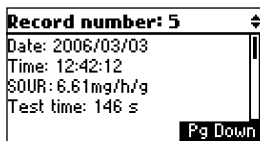
- “not S.C.” mensaje de la barra de título que significa semilla no corregida.

Si la semilla del resultado de DBO no se ha corregido, aparecerá la tecla-función Corregir.

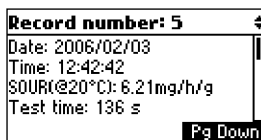
Nota: En las muestra cuya semilla se ha corregido, la última página mostrará el ID del frasco de semillas utilizado para la corrección.



Recuperar OUR:



Recuperar SOUR:



Nota: Si se corrigió el valor de SOUR a 20 °C, aparecerá el mensaje “(@20°C)” antes de la SOUR. Para ver todos los detalles sobre el registro siguiente y anterior pulse las teclas FLECHA mientras se muestra el símbolo $\blacktriangle$.

Delete Record?		
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
CFM		

Si pulsa **Delete**.

Con las teclas FLECHA seleccione el registro que desea suprimir y pulse **CFM**.

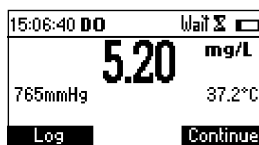
Pulse **ESC** para salir.

Si pulsa **Delete All**, el instrumento le solicitará una confirmación. Pulse **CFM** para confirmar o **ESC** para salir sin suprimir.

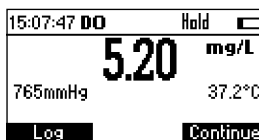
AUTOEND

Para congelar en la pantalla la primera lectura estable, pulse **AutoEnd** mientras el instrumento se encuentra en el modo de medición de O.D.

El símbolo "**Wait**" parpadeará hasta que se estabilice la lectura.



Cuando la lectura se haya estabilizado, se mostrará el icono "**Hold**".



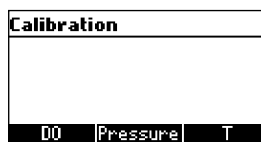
Para regresar al modo de lectura continua, pulse **Continue** en cualquier momento.

CALIBRACIÓN DE PRESIÓN

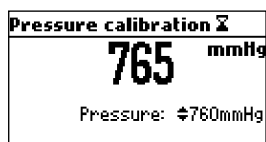
El medidor **HI 98193** cuenta con un barómetro interno que compensa automáticamente la presión en las lecturas de O.D. El instrumento se entrega con la presión calibrada, por lo que no es necesario que el usuario lo calibre a menos que marque lecturas de presión incorrectas.

Para calibrar correctamente el instrumento, siga estas instrucciones.

Para calibrar la presión, se necesita un barómetro de referencia con una resolución mínima de 1 mmHg. Pulse **CAL** desde cualquier modo de medición (DO, DBO, OUR o SOUR). Se abre el menú de calibración.

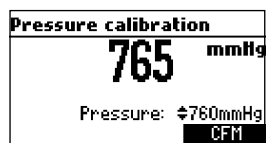


Pulse la tecla-función **Presión** para seleccionar la calibración de la presión. Se abre la pantalla de calibración de presión.



Con las teclas **FLECHA**, introduzca la presión barométrica local real que indica el barómetro de referencia. **No** utilice la presión publicada por ninguna Oficina Meteorológica. pues corrigen las presiones a nivel del mar.

Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de presión barométrica, aparecerá la tecla-función **CFM**.



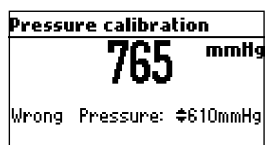
Pulse **CFM** para confirmar la calibración.

El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración.

Nota: • Si anteriormente realizó una calibración de presión puede borrarla pulsando la tecla-función **Clear** (Borrar).



- Aparecerá el mensaje "**Calibration cleared**" durante unos segundos y el pedidor volverá a la pantalla principal.
- Si la presión medida es muy distinta al punto de calibración, aparecerá en pantalla el mensaje de error "**Wrong pressure**" y la calibración no se confirmará.



Compruebe que introdujo correctamente la presión marcada por el barómetro de referencia. Si aun así no puede realizar la calibración, contacte con el Departamento Técnico de HANNA.

CALIBRACIÓN DE LA TEMPERATURA (solo para personal técnico)

Todos los instrumentos se entregan con la temperatura calibrada de fábrica.

Las sondas de O.D. HANNA son intercambiables, por lo que no es necesario calibrar la temperatura al sustituir las.

Solo será necesario calibrar la temperatura si las mediciones son incorrectas.

Para recalibrar correctamente el instrumento, siga estas instrucciones.

La temperatura puede calibrarse en uno o dos puntos, pero es conveniente hacerla de dos puntos.

La calibración puede realizarse en dos puntos cualquiera siempre que entre ellos exista una diferencia de temperatura de 25 °C. Se recomienda que el primer punto ronde los 0 °C y el segundo punto, los 50 °C. Pulse CAL desde cualquier modo de medición (DO, DBO, OUR o SOUR).

Se abre el menú de calibración.

Calibration		
DO	Pressure	T

Pulse la tecla-función T para seleccionar la calibración de la temperatura.

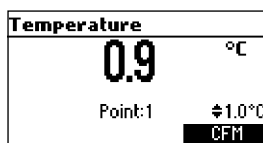
- Prepare un recipiente con hielo y agua, y otro con agua caliente (a unos 50 °C o 122 °F). Envuelva los recipientes con material aislante para minimizar los cambios de temperatura. Como termómetro de referencia, utilice uno calibrado con una resolución de 0,1 °C.
- Asegúrese de que la sonda de O.D. esté conectada al medidor.
- Sumerja la sonda de O.D. en el recipiente con hielo y agua lo más cerca posible al termómetro de referencia.
- Espere unos segundos a que la sonda se estabilice.

Temperature	Σ
0.9	°C
Point: 1	±0.0°C

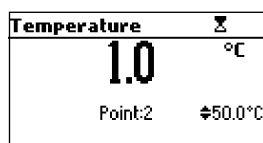
- Con las teclas **FLECHA**, introduzca la temperatura medida por el termómetro en la mezcla del hielo y agua en el ajuste punto de calibración.

Temperature	Σ
0.9	°C
Point: 1	±1.0°C

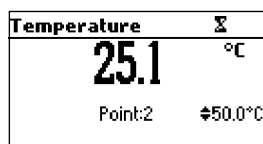
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá la tecla-función **CFM**.



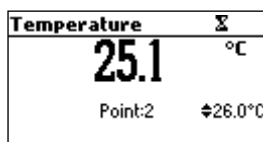
- Pulse **CFM** para confirmar.
- Se muestra el segundo punto de calibración esperado.



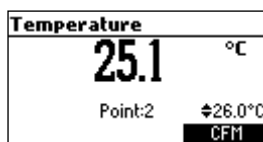
- Sumerja la sonda de O.D. en el segundo recipiente lo más cerca posible al termómetro de referencia.
- Espere unos segundos a que la sonda se estabilice.



- Con las teclas **FLECHA**, introduzca la temperatura medida por el termómetro en el ajuste punto de calibración.



- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá la tecla-función **CFM**.



- Pulse **CFM** para confirmar. El instrumento regresa a la pantalla principal.

Nota: • Si la lectura no está dentro del rango del punto de calibración seleccionado o la diferencia entre el primer punto seleccionado y el segundo es inferior a 25 °C, aparecerá el mensaje "Erróneo".

Temperature		
25.1 °C		
Wrong	Point:2	±25.0°C

- Si la causa del mensaje es la diferencia entre los puntos de calibración, aumente la temperatura del recipiente de agua caliente hasta que exista una diferencia entre ambos de 25 °C.
- Si el mensaje se debe a la temperatura obtenida, cambie la sonda y repita la calibración. Si pese a ello no puede realizar la calibración, póngase en contacto con el Servicio de HANNA.
- Si anteriormente realizó una calibración de temperatura puede borrarla pulsando la tecla-

Temperature		Σ
25.2 °C		
Point:1		±0.0°C
Clear		

función **Clear** (Borrar).

- Aparecerá el mensaje "**Calibration cleared**" durante unos segundos y el pedidor volverá a la pantalla principal.
- Para hacer una calibración de un solo punto, pulse **ESC** después de confirmar el primer punto. El instrumento vuelve a la pantalla principal y memoriza los datos de calibración.

INTERFAZ CON PC

El envío de datos desde el instrumento al PC puede realizarse por medio del software opcional **HI 92000** compatible con Windows®. **HI 92000** también incluye gráficos y una función de ayuda en línea.

Los datos pueden exportarse a los programas de hojas de cálculo más populares para su posterior análisis.

Para conectar el instrumento a un PC, utilice un cable USB. Con el instrumento apagado, enchufe un conector del cable al puerto USB del instrumento y el otro, al puerto serie o USB del PC.

Nota: Si no piensa utilizar el software **HI 92000** de HANNA Instruments, siga estas instrucciones:

ENVÍO DE COMANDOS DESDE EL PC

El instrumento no puede controlarse a distancia con un programa de terminal. Utilice un cable USB para conectar el instrumento a un PC, abra el programa de terminal y configure las opciones de comunicación de la siguiente manera: 8, N, 1, sin control de flujo.

TIPOS DE COMANDO

Para enviar un comando al instrumento, siga este esquema:

<prefijo del comando> <comando> <CR>

donde: <prefijo del comando> es un carácter 16 ASCII seleccionable.

<comando> es el código del comando.

Nota: Pueden utilizarse letras minúsculas o mayúsculas.

COMANDOS SIMPLES

KF1	Equivale a pulsar la tecla- función 1
KF2	Equivale a pulsar la tecla- función 2
KF3	Equivale a pulsar la tecla- función 3
RNG	Equivale a pulsar RANGE
MOD	Equivale a pulsar MODE
CAL	Equivale a pulsar CAL
UPC	Equivale a pulsar la tecla FLECHA ARRIBA
DWC	Equivale a pulsar la tecla FLECHA ABAJO
RCL	Equivale a pulsar RCL
SET	Equivale a pulsar SETUP
GLP	Equivale a pulsar GLP
OFF	Equivale a pulsar OFF

CHR xx Cambia el rango del instrumento según el valor del parámetro (xx):

- xx=20 Rango O.D.
- xx=21 Rango de DBO
- xx=22 Rango de OUR
- xx=23 Rango de SOUR

El instrumento responderá a estos comandos con:

<STX> <respuesta> <ETX>

donde: <STX> es un carácter de código ASCII 02 (inicio del texto)

<ETX> es un carácter de código ASCII 03 (final del texto)

<respuesta>:

<ACK> es un carácter de código ASCII 06 (comando reconocido)

<NAK> es un carácter de código ASCII 21 (comando no reconocido)

<CAN> es un carácter de código ASCII 24 (comando dañado)

COMANDOS QUE REQUIEREN RESPUESTA

El instrumento responderá a estos comandos con:

<STX> <respuesta> <suma de comprobación> <ETX>

la suma de comprobación es la suma de los bytes de la cadena de respuesta enviada como caracteres ASCII 2.

Todos los mensajes se responden con caracteres ASCII.

RAS Hace que el instrumento envíe una serie completa de lecturas según el rango actual:

- O.D., temperatura y presión en el rango de O.D. y DBO
- DO, temperatura, presión, valor de OUR/SOUR, duración de la prueba de OUR/SOUR en el rango de OUR/SOUR
- Resultado de DBO, valor inicial de O.D. y valor final de O.D. mostrado en la pantalla de resultados de BO (modo medidor 25)

La cadena de respuesta contiene:

- Modo medidor (2 caracteres):
 - 20 - Rango de O.D.
 - 21 - Rango de DBO
 - 22 - Rango de OUR
 - 23 - Rango de SOUR
 - 25 - Pantalla de resultados de DBO
- Estado del medidor (2 caracteres del byte de estado): representa una codificación hexadecimal de 8 bits.
 - 0x10: conexión de la sonda de temperatura
 - 0x20: Unidad de medición del O.D. (0 = %, 1 = mg/L)
 - 0x01: nuevos datos de GLP disponibles
 - 0x02: nuevo parámetro de ajustes
 - 0x04: rango fuera de calibración
 - 0x08: medidor en modo fin automático

- Estado de lectura: R - dentro del rango, O - por encima del rango, U - por debajo del rango
 - Las siguientes marcas de estado se envían para todos los modos, excepto el 25
 - Marca del rango de lectura del O.D.
 - Marca del rango de lectura de temperatura
 - Marca del rango de lectura de presión
 - Marca del rango de lectura de OUR/SOUR (solo se envía en el modo de medición de OUR/SOUR)
 - La siguiente marca de estado solo se envía para el modo 25
 - Marca del rango de lectura de DBO
- Lecturas
 - Los siguientes valores se envían para todos los modos, excepto el 25
 - Lectura del O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - temperatura, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - presión, incluyendo el símbolo y el punto decimal, siempre en mmHg (11 caracteres)
 - Lectura de OUR/SOUR, incluyendo el símbolo y el punto decimal (solo se envía en el modo de medición OUR o SOUR) (8 caracteres)
 - Cuenta de OUR/SOUR (solo se envía en el modo de medición de OUR/SOUR) (4 caracteres)
 - Los siguientes valores solo se envían para el modo 25
 - Lectura de DBO, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - Valor inicial de O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (6 caracteres)
 - Valor final de O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (6 caracteres)

MDR Solicita el nombre del modelo del instrumento y el código del firmware (16 caracteres ASCII).

GLP Solicita el registro de datos de calibración.

La cadena de respuesta contiene:

- el número de soluciones tampón calibradas (1 caract.)
- unidad de la solución tampón calibrada (0 = %, 1 = mg/L) (1 caract.)
- valor de la solución tampón, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caract.)
- unidad de la solución tampón calibrada (0 = %, 1 = mg/L) (este valor solo se envía si la calibración es de dos puntos) (1 caract.)
- valor de la solución tampón incluyendo el símbolo y el punto decimal (este valor solo se envía si la calibración es de dos puntos) (6 caract.)
- valor de salinidad (3 caract.)
- presión en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
- valor de temperatura, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
- fecha de calibración: aammddhhmmss (12 caract.).

PAR Solicita la configuración de los parámetros de ajuste.

La cadena de respuesta contiene:

- valor de luz de fondo (1 caract.)
- valor de contraste (2 caract.)

- ID de instrumento (4 caract.)
- alarma de caducidad de calibración: (2 caract.)
- Información de ajuste (2 caract.): Codificación hexadecimal de 8 bits:
 - **0x01**: - pitido activado
 - **0x04**: - Vista de Celsius o Fahrenheit (°C si se ha configurado el bit)
 - **0x10**: - presión manual (1 si está activado, 0 si no lo está)
- Tiempo para el apagado automático de la luz (3 caract.)
- Tiempo para la desconexión automática (3 caract.)
- Valor de salinidad (3 caract.)
- Unidad de presión (1 caract.): 0 - mmHg, 1 - inHg, 2 - atm, 3 - mbar, 4 - psi, 5 - kPa
- Valores de configuración de **DBO**
 - delta mínima del O.D. de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - O.D. mínimo final de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - delta mínima del O.D. de la semilla, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - O.D. mínimo final de la semilla, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
- Valores de configuración de la **OUR**
 - duración mínima en segundos (4 caracteres)
 - duración máxima en segundos (4 caracteres)
 - O.D. mínimo inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - O.D. mínimo final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - volumen total, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
- Valores de configuración de **SOUR**
 - duración mínima en segundos (4 caracteres)
 - duración máxima en segundos (4 caracteres)
 - O.D. mínimo inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - O.D. mínimo final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - volumen total, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - peso de sólidos, incluyendo el símbolo y el punto decimal (6 caracteres)
 - Corrección de temperatura de SOUR (1 = activado, 0 = desactivado) (1 caract.)
- El código del idioma seleccionado (3 caract.)

NSLx Solicita el número de las muestras registradas (4 caract.)

El parámetro de comandos (x - 1 caract.)

- **D** - solicitud del O.D.
- **B** - solicitud de la DBO
- **O** - solicitud de la OUR
- **S** - olicitud de la SOUR
- **I** - solicitud de los valores iniciales de DBO

LODDxxx Solicita el xxx.^o registro guardado de datos de O.D.
LODBxxx Solicita el xxx.^o registro guardado de datos de DBO
LODOxxx Solicita el xxx.^o registro guardado de datos de OUR
LODSxxx Solicita el xxx.^o registro guardado de datos de SOUR
LODIxxx Solicita el xxx.^o registro guardado de datos iniciales de DBO
LODDALL Solicita todos los registros de O.D. bajo demanda
LODBALL Solicita todos los registros de DBO bajo demanda
LODOALL Solicita todos los registros de OUR bajo demanda
LODSALL Solicita todos los registros de SOUR bajo demanda
LODIALL Solicita todos los registros iniciales de DBO

La cadena de respuesta de cada registro contiene:

- El modo registrado (2 caract.)
 - 20 - Rango de O.D.
 - 21 - Rango de DBO
 - 22 - Rango de OUR
 - 23 - Rango de SOUR
 - 24 - Valores iniciales de DBO
- **Datos de registro de O.D.:**
 - Unidad de medición (0 = %, 1 = mg/L) (1 caract.)
 - Valor de O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - Valor de salinidad [g/L] (3 caract.)
 - Presión en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
 - Valor de temperatura, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
- **Datos de registro de DBO:**
 - Tipo de muestra (1 = muestra, 0 = semilla) (1 caract.)
 - Semilla corregida (1 = corregida, 0 = no corregida) (1 caract.)
 - ID de frasco (4 caract.)
 - Valor de DBO, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
 - Volumen del fresco, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Volumen de la semilla, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Valor de salinidad inicial [g/L] (3 caract.)
 - Valor de salinidad final [g/L] (3 caract.)
 - Presión inicial en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
 - Presión final en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
 - Valor de temperatura inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - Valor de temperatura final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - Valor de O.D. inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
 - Valor de O.D. final, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)

- ID de semilla (para muestras con semilla corregida) (4 caracteres)
- **Datos de registro de OUR:**
 - Valor de O.D. inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
 - Valor de O.D. final, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
 - Valor de salinidad [g/L] (3 caract.)
 - Presión inicial en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
 - Presión final en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
 - Valor de temperatura inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - Valor de temperatura final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - Volumen total, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Tiempo delta [s] (4 caract.).
 - Valor de OUR, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L/h] (8 caracteres)
- **Datos de registro de SOUR:**
 - Valor de O.D. inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
 - Valor de O.D. final, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
 - Valor de salinidad [g/L] (3 caract.)
 - Presión inicial en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
 - Presión final en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
 - Valor de temperatura inicial, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - Valor de temperatura final, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
 - Volumen total, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Tiempo delta [s] (4 caract.).
 - Valor de SOUR, incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/h/g] (8 caracteres)
 - Peso de sólidos, incluyendo el símbolo y el punto decimal [g/L] (6 caracteres)
 - Corrección de temperatura de SOUR (1=SOUR@20°C, 0=SOUR no corregida) (1 caract.)
- **Datos de registro de DBO:**
 - Tipo de muestra (1 = muestra, 0 = semilla) (1 caract.)
 - ID de frasco (4 caract.)
 - Valor de O.D., incluyendo el símbolo y el punto decimal [mg/L] (8 caracteres)
 - Volumen del fresco, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Volumen de la muestra, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Volumen de la semilla, incluyendo el símbolo y el punto decimal [ml] (6 caracteres)
 - Valor de salinidad [g/L] (3 caract.)
 - Presión en mmHg, incluyendo el símbolo y el punto decimal (11 caracteres)
 - Valor de temperatura, incluyendo el símbolo y el punto decimal (8 caracteres)
- Fecha del registro: aa mm dd hh mm ss (12 caract.)

Notas: • "Err8" se envía si el instrumento no se encuentra en modo de medición.

• "Err6" se envía si el rango solicitado no está disponible.

• "Err4" se envía si el parámetro solicitado no está disponible.

• "Err3" se envía si el registro a petición está vacío.

• "Err9" se envía si queda menos de 30% de pilas.

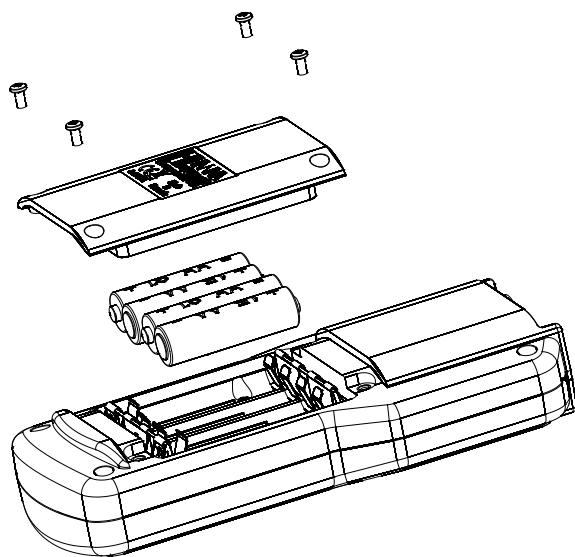
• Los comandos no válidos se ignoran.

CAMBIO DE LAS PILAS

Para cambiar las pilas, siga estos pasos:

- Apague el instrumento.
- Extraiga los cuatro tornillos de la carcasa posterior del instrumento y abra el compartimento de las pilas.
- Extraiga las pilas gastadas.
- Inserte cuatro pilas AA de 1,5 V nuevas respetando la polaridad.
- Cierre el compartimento de las pilas volviendo a insertar los cuatro tornillos.

Cuando las pilas estén a menos del 20% de capacidad, la comunicación serie y la luz de fondo no estarán disponibles.



Nota: El instrumento cuenta con la función BEPS (sistema de prevención de errores debidos a las pilas) que apaga automáticamente el instrumento cuando las pilas están tan gastadas que no se pueden garantizar lecturas exactas.

MANTENIMIENTO DE LA Sonda

Para ofrecer la máxima durabilidad, la sonda de oxígeno está fabricada con plástico reforzado. Un sensor de temperatura con termistor mide la temperatura de la muestra. Ponga el tapón de protección cuando no lo utilice.

Para sustituir la membrana o reponer la solución electrolítica, proceda de la siguiente manera:

Quite el tapón de protección girándolo con cuidado y separándolo del cuerpo de la sonda (ver fig. 1).

Desenrosque el tapón de la membrana girándolo en sentido antihorario (ver fig. 2).

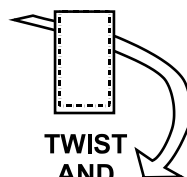
Humedezca el sensor empapando 2 1/2 cm (1") del fondo de la sonda en solución electrolítica durante cinco minutos.

Lave el tapón de la nueva membrana que viene incluida en el medidor con solución electrolítica, agitándolo con suavidad. Llene con solución electrolítica limpia.

Con la punta del dedo, golpee con suavidad los lados del tapón de la membrana para asegurarse de que no quedan burbujas de aire atrapadas. No golpee el fondo directamente con el dedo para no dañar la membrana.

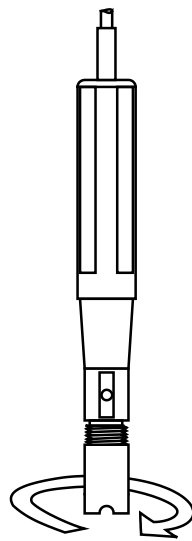
Asegúrese de que la junta tórica de goma está bien asentada en el interior del tapón de la membrana. Con el sensor orientado hacia abajo, enrosque despacio el tapón de la membrana girándolo en sentido horario. Rebosará un poco de solución electrolítica.

El cátodo de platino (n.º 8 en la descripción de la sonda de la página 9) siempre debe estar impoluto y brillante. Lávelo si está sucio o deslustrado. Puede utilizar una toalla de papel o un paño limpio sin pelusa. Con sumo cuidado frote el cátodo de un lado a otro cuatro o cinco veces. Esto bastará para lustarlo y eliminar las manchas sin dañar la punta de platino. A continuación aclare la sonda con agua desionizada o destilada e instale el tapón de la nueva membrana utilizando solución electrolítica nueva y siga los pasos anteriores. Recalibrar el instrumento.



**TWIST
AND
PULL**

fig. 1



UNSCREW

fig. 2

Importante

Para obtener mediciones precisas y estables, es importante que la superficie de la membrana esté en perfectas condiciones. Esta membrana semipermeable aísla los elementos sensores del entorno, pero permite la entrada de oxígeno. Si observa suciedad en la membrana, lávela cuidadosamente con agua desionizada o destilada. Si sigue presentando imperfecciones o daños evidentes (como arrugas o desgarros), deberá sustituirla.

Asegúrese de que la junta tórica está bien asentada en el interior del tapón de la membrana.

GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SÍNTOMAS	PROBLEMA	SOLUCIÓN
La lectura fluctúa hacia arriba y hacia abajo (ruido).	Sonda de O.D. mal conectada.	Conecte la sonda.
La lectura del O.D. parpadea en pantalla.	Lectura fuera de rango.	Vuelva a calibrar el medidor. Compruebe que la muestra esté dentro del rango medible.
El medidor no se calibra o marca lecturas erróneas.	La sonda de O.D. está rota.	Cambie la sonda.
Al iniciar el medidor, el logotipo de HANNA se queda fijo en pantalla de modo permanente.	Una de las teclas está bloqueada.	Compruebe el teclado o contacte con su oficina local.
Se muestra el mensaje "Err xx" al inicio.	Error interno.	Póngase en contacto con su oficina local o con cualquier Centro de Servicio de HANNA.
El medidor se apaga.	Los acumuladores están gastados o está activada la desconexión automática. En este último caso, el medidor se apaga al transcurrir el tiempo especificado sin ser utilizado.	Recargue o cambie los acumuladores; Pulse el botón de conexión .
El instrumento no se enciende al pulsar el botón de conexión .	Error de inicialización.	Mantenga pulsado el botón de conexión durante 20 segundos aproximadamente o desconecte y vuelva a conectar un acumulador.

ACCESORIOS

ChecktempC	Termómetro electrónico (rango: de -50,0 a 150,0 °C)
ChecktempF	Termómetro electrónico (rango: de -58,0 a 302 °F)
HI 7040M	Solución oxígeno "0", 230 mL
HI 7040L	Solución oxígeno "0", 460 mL
HI 7041S	Solución electrolítica de relleno, 30 mL
HI 764073	Sonda de repuesto con cable de 4 metros (13.4')
HI 76407A/P	5 membranas de repuesto
HI 92000	Programa de software compatible con Windows®
HI 920015	Cable Micro USB

RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS

Antes de utilizar estos productos, asegúrese de que son aptos para el entorno donde piensa utilizarlos. El uso de estos instrumentos en zonas residenciales puede causar interferencias en los aparatos de radio y televisión, obligando al operario a tomar medidas para eliminar las interferencias.

Para evitar que las descargas electrostáticas dañen el electrodo, deben llevarse las muñequeras ESD durante el uso.

Cualquier cambio que el usuario haga en el instrumento entregado puede degradar la compatibilidad electromagnética del instrumento.

Para evitar descargas eléctricas, no utilice estos instrumentos cuando la tensión en la superficie de medición supera los 24 Vac o 60 Vdc.

Para evitar daños o quemaduras, no efectúe mediciones en hornos microondas.



HANNA Instruments S.L
Poligono industrial Azitain
Parcela 3B
20600 Eibar-Gipuzkoa

Tel.: 902 420 100
Fax: 902 420 101

Asistencia técnica
Tel. 902 420 103
Sat@hanna.es

Oficina local de ventas y servicio de atención al cliente

