

HI98161

Medidor profesional de pH y
temperatura para
productos alimenticios



MANUAL DE INSTRUCCIONES

 **HANNA**[®]
instruments

**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.

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.

REVISIÓN PREVIA	4
MEDIDAS DE SEGURIDAD	4
DESCRIPCIÓN GENERAL	5
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL	6
ESPECIFICACIONES	8
GUÍA DE USO	9
CALIBRACIÓN DE pH	11
DEPENDENCIA DE LA TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN TAMPÓN DE pH	21
BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (GLP)	22
SETUP	23
REGISTRO DE MEDICIONES	33
AUTOFIN	34
CALIBRACIÓN DE LOS mV Y TEMPERATURA (SOLO PARA TÉCNICOS)	35
INTERFAZ CON PC	38
CAMBIO DE LAS PILAS	42
CORRELACIÓN DE LA TEMPERATURA CON EL VIDRIO SENSIBLE AL PH	43
ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO	44
GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	47
ACCESORIOS	48

Extraiga el instrumento del embalaje y revíselo atentamente para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. En caso de daños, póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments.

Cada instrumento se entrega con:

- **FC2023**, sonda de pH con sensor de temperatura interno y cuerpo de PVDF
- **HI700641** Solución para limpieza de electrodos para productos lácteos (industria alimentaria) (2 unids.)
- **HI92000** Software informático
- **HI920015** Cable USB
- Soluciones tampón de pH 4,01 y 7,01 (230 ml cada una)
- Vaso de plástico de 100 ml (2 unids.)
- Pilas AA de 1,5 V (4 unids.)
- **HI720161** Maletín de transporte rígido
- Manual de instrucciones y Guía rápida de uso
- Certificado de calidad del instrumento

Nota: Conserve todo el material del 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.

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que es apto para su aplicación específica y para el entorno donde piensa utilizarlo.

La utilización de este instrumento puede producir interferencias en otros equipos electrónicos, que obliguen al usuario a tomar medidas para corregir las interferencias. Cualquier cambio que el usuario haga en el instrumento puede dañar la compatibilidad electromagnética del instrumento.

Para evitar daños o quemaduras, no introduzca el instrumento en hornos microondas. Para su seguridad y la del instrumento, no utilice ni almacene el instrumento en entornos peligrosos.

HI98161 es un medidor de pH y temperatura portátil diseñado específicamente para el sector alimentario. Además incluye nuevas funciones de diagnóstico que dan una nueva dimensión a la medición del pH, al permitir al usuario mejorar notablemente la fiabilidad de la medición:

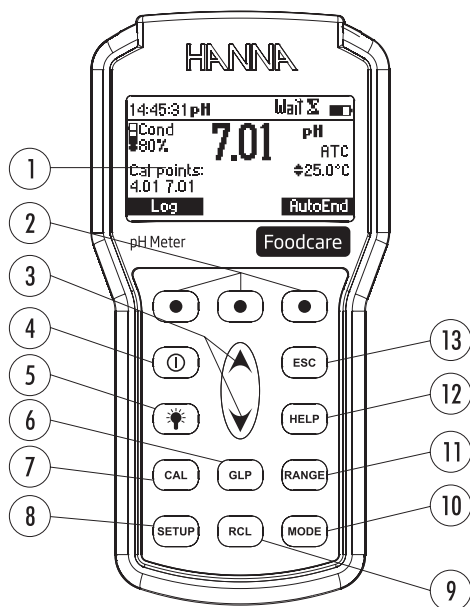
- Siete tampones estándar (pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45) para la calibración.
- Calibración de pH en un máximo de cinco puntos de calibración (ver especificaciones del instrumento).
- Calibración personalizada con hasta cinco tampones personalizados.
- Mensajes en la pantalla gráfica LCD para una calibración fácil y precisa.
- Funciones de diagnóstico Cal Check™ que indican al usuario cuándo es necesario limpiar el electrodo.
- Advertencia "Outside Calibration Range" ("Fuera del rango de calibración") activable por el usuario.
- Seguimiento del envejecimiento del electrodo.
- "Calibration Time Out" ("Caducidad de la calibración") configurable por el usuario, recuerda cuándo se necesita una nueva calibración.

Este medidor se suministra con un electrodo de pH diseñado específicamente para su uso en productos alimenticios. El electrodo de pH **FC2023** con sensor de temperatura integrado incluye un robusto cuerpo de PVDF de fácil limpieza con una sólida punta cónica, ideal para mediciones en alimentos semisólidos, como carnes y quesos. El electrodo también presenta un diseño con unión de referencia abierta que evita su obstrucción con los sólidos presentes en productos alimenticios.

Otras funciones:

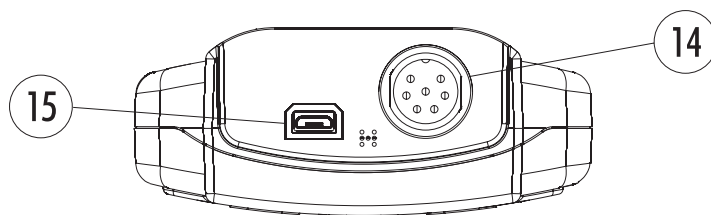
- Registro bajo demanda de hasta 200 muestras (100 pH y 100 mV).
- Función AutoHold, que congela la primera lectura estable en el LCD.
- Función GLP (buenas prácticas de laboratorio), que permite ver los datos de pH de la última calibración.
- Interfaz con PC.

VISTA FRONTAL



- 1) Pantalla de cristal líquido (LCD).
- 2) Teclas-función.
- 3) ▲/▼ teclas para recorrer los tampones de calibración, las opciones de configuración, la compensación de temperatura manual y los datos registrados.
- 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.
- 10) Tecla **MODE**: permite modificar la resolución del pH.
- 11) Tecla **RANGE**: permite alternar entre el rango de pH y mV.
- 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) Conector de electrodo **DIN** de conexión rápida.

15) Puerto USB.

pH	Rango	de -2,0 a 20,0 pH / de -2,00 a 20,00 pH / de -2,000 a 20,000 pH
	Resolución	0,1 pH / 0,01 pH / 0,001 pH
	Precisión	$\pm 0,1$ pH / $\pm 0,01$ pH / $\pm 0,002$ pH
Temperatura	Rango	de -20,0 a 120,0 °C (de -4.0 a 248.0 °F)
	Resolución	0,1 °C (0.1 °F)
	Precisión	$\pm 0,4$ °C (± 0.8 °F) (excluyendo error de sonda)
mV	Rango	$\pm 2000,0$ mV
	Precisión	0,1 mV
	Resolución	$\pm 0,2$ mV
Calibración de pH		Hasta cinco puntos de calibración y siete tampones estándar disponibles (pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45) y cinco tampones personalizables
Pendiente de la calibración		De 80 a 110%
Compensación de temperatura		Automático
Electrodo de pH		FC2023 pH y temperatura
REGISTRO		Bajo demanda, 200 muestras (100 pH y 100 mV)
Impedancia de entrada		$10^{12} \Omega$
Tipo de pilas/duración		Pilas AA de 1,5 V (4 unids.) / aprox. 200 horas de uso continuo sin luz de fondo (50 horas con luz de fondo)
Desconexión automática		Configurable por el usuario: 5, 10, 30, 60 minutos o desactivada
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		de 0 a 50 °C (de 32 a 122 °F) máx. H. R. 100% IP67

PREPARACIÓN PREVIA

El instrumento se suministra con pilas AA de 1,5 V (4 unids.). Si necesita cambiar las pilas del medidor, consulte la página 42.

Asegúrese de usar la cubierta protectora del micro USB cuando no esté conectado a un ordenador para garantizar la protección contra la entrada de agua.

Con el modelo **HI98161** conecte el electrodo de pH/temperatura al conector DIN.

Encienda el instrumento pulsando la tecla **de conexión**.

Al encenderse, la pantalla mostrará el logotipo de Hanna Instruments durante unos instantes, seguido del porcentaje de batería restante. A continuación entra en modo de medición.

Después de la medición, apague el instrumento, limpie el electrodo y guárdelo con unas gotas de solución de almacenamiento **HI70300** en la funda protectora (ver página 45).

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 el menú **SETUP** en la página 23.

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 el menú **SETUP** en la página 23.

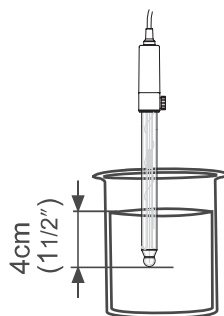
MEDICIONES del pH

Para hacer una medición de pH, quite el tapón de protección del electrodo y sumerja solo la punta del electrodo (4 cm/1 1/2") en la muestra que desea evaluar.

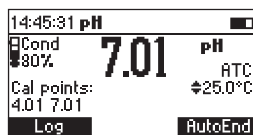
Pulse la tecla **RANGE** para elegir entre los rangos de pH y mV.

Pulse la tecla **MODE** para seleccionar la resolución de pH.

Espere a que el electrodo se ajuste y la lectura se estabilice (desaparece el símbolo del reloj de arena).



En la pantalla de pH aparece lo siguiente:



- Lectura de pH con la resolución seleccionada.
- Lectura de la temperatura en la unidad seleccionada ($^{\circ}\text{C}$ o $^{\circ}\text{F}$).
- Estado del electrodo en el momento de la calibración.
- Las soluciones tampón utilizadas en la última calibración de pH (si la función se activó en el **SETUP**).
- Indicador de nivel de pila.
- Teclas-función disponibles.

Para obtener mediciones precisas del pH, asegúrese de calibrar antes el instrumento (más detalles en la página 11).

Se recomienda mantener siempre húmedo el electrodo y enjuagarlo a fondo con la muestra que va a medir antes de utilizarlo.

La lectura de pH se ve afectada de forma directa por la temperatura. Para obtener mediciones de pH precisas, es necesario tener en cuenta la temperatura. Si la temperatura de la muestra es distinta de la temperatura a la que se almacenó el electrodo de pH, espere unos minutos a que se alcance el equilibrio térmico.

MEDICIONES DE TEMPERATURA

En el **HI98161** el sensor de temperatura se conecta con la entrada DIN.

*Nota: La temperatura puede mostrarse en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) o Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) (más detalles en el apartado **SETUP** de la página 23).*

LUZ DE FONDO

El instrumento cuenta con una luz de fondo que puede encenderse o apagarse fácilmente con el teclado pulsando **LUZ**.

*Nota: La luz de fondo se apaga automáticamente si transcurre el tiempo establecido (más detalles en el apartado **SETUP** de la página 23) sin que se pulse ningún botón.*

Se recomienda calibrar el instrumento con cierta frecuencia, sobre todo si necesita obtener mediciones de gran precisión.

Deberá volver a calibrar el rango de pH:

- Cada vez que cambie el electrodo de pH.
- Al menos una vez a la semana.
- Después de realizar mediciones en sustancias químicas agresivas.
- Cuando transcurra el tiempo de la alarma de la calibración. Aparece el mensaje intermitente "CAL DUE" (si se activó esta función en el menú **SETUP**).
- Si al medir el pH aparece el mensaje "Outside Cal Range" (la calibración actual no cubre el rango de medición en caso de estar activada esta función en **SETUP**).

PROCEDIMIENTO

El instrumento **HI98161** permite elegir entre siete soluciones tampón estándar (pH de 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45). El medidor permite configurar hasta cinco soluciones tampón personalizables. Las soluciones tampón personalizables son los valores a 25 °C.

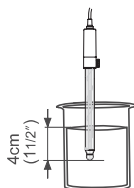
Si durante la calibración selecciona una solución tampón personalizada, aparecerá en el LCD la tecla-función **Personalizar**. Pulse la tecla **Personalizar** para entrar en el modo de edición de la solución tampón personalizada. Pulse las teclas ▲/▼ para cambiar el valor en un margen de $\pm 1,00$ pH según la temperatura marcada y seleccione **Accept**. Si desea salir sin guardar los cambios, pulse **ESC**. Para obtener mediciones de pH precisas, lo más conveniente es realizar una calibración con soluciones tampón que cubran el valor de pH esperado. Se recomienda realizar al menos una calibración de dos puntos.

El instrumento omitirá automáticamente las soluciones tampón ya utilizadas durante la calibración y aquellas que se encuentren en un margen de $\pm 0,2$ pH respecto a una de las soluciones tampón calibradas.

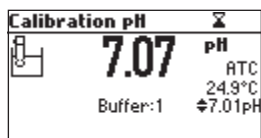
- Retire la cubierta protectora y enjuague el electrodo con agua destilada o desionizada.
- Vierta pequeñas cantidades de las soluciones de tampón elegidas en vasos limpios. Para que la calibración sea lo más exacta posible, utilice dos vasos para cada solución tampón: el primero para enjuagar el electrodo y el segundo para la calibración.

CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS

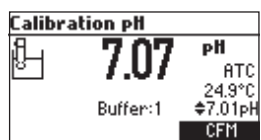
- Sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½") en la solución tampón deseada (pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45 o personalizada) y agítelo con suavidad.



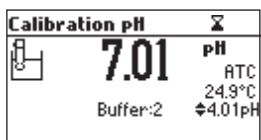
- Pulse **CAL**. El instrumento mostrará el pH medido, y el LCD la primera solución esperada y la lectura de temperatura.



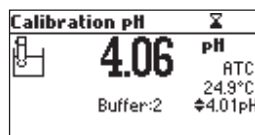
- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas ▲/▼.
- El símbolo "Σ" parpadea ya en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.



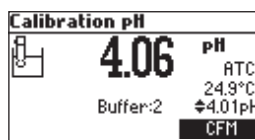
- Pulse **CFM** para confirmar el primer punto.
- El valor calibrado y el valor de la segunda solución tampón esperada se muestran en el LCD.



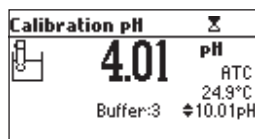
- Una vez confirmado el primer punto de calibración, sumerja la sonda de pH aproximadamente 4 cm (1½") en la segunda solución tampón y agite con suavidad.
- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas ▲/▼.
- El símbolo "Σ" parpadeará en el LCD hasta que la lectura se estabilice.



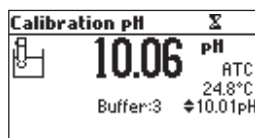
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función CFM.



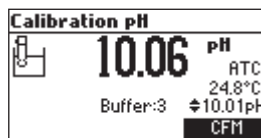
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.
- El valor calibrado y el valor de la tercera solución tampón esperada se muestran en pantalla.



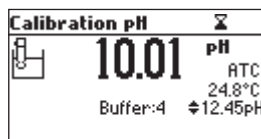
- Una vez confirmado el segundo punto de calibración, sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½") en la tercera solución tampón y agite con suavidad.



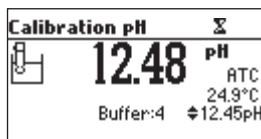
- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas ▲/▼.
- El símbolo “Σ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función CFM.



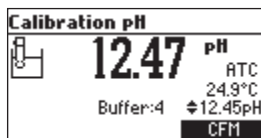
- Pulse CFM para confirmar la calibración.
- El valor calibrado y el cuarto valor esperado se muestran en pantalla.



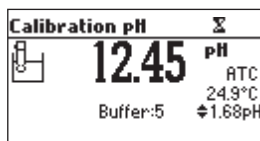
- Una vez confirmado el tercer punto de calibración, sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½") en la cuarta solución tampón y agite con suavidad.
- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas ▲/▼.
- El símbolo “Σ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.



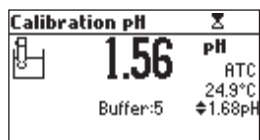
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función CFM.



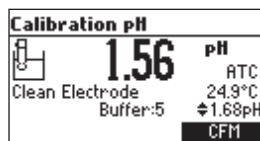
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.



- El valor calibrado y la quinta solución tampón esperada se muestran en pantalla.
- Una vez confirmado el cuarto punto de calibración, sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½") en la quinta solución tampón y agite con suavidad.



- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas ▲/▼.
- El símbolo "Σ" parpadea en el LCD 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**.



- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.
- El instrumento almacena los valores de calibración y regresa al modo de medición normal.

CALIBRACIÓN DE CUATRO, TRES, DOS O UN PUNTO

- Realice el mismo procedimiento que se explica en el apartado “CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS”.
- Pulse **CAL** o **ESC** después del número de puntos de calibración deseados. El instrumento regresa al modo de medición y memoriza los datos de la calibración.

MODO DEL PRIMER PUNTO

Hay dos opciones de **SETUP** disponibles para determinar cómo una posterior calibración de un punto afectará a la calibración anterior. Estas opciones son Replace y Offset.

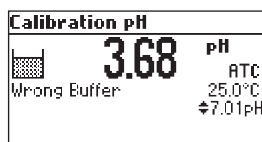
Si selecciona **Replace**, se vuelven a evaluar las pendientes entre la solución tampón actual y las soluciones tampón inferior y superior más próximas.

Si selecciona la opción **Offset**, se corrige el desvío del electrodo dejando las pendientes tal y como están.

PANTALLAS DE ERROR

Solución tampón errónea

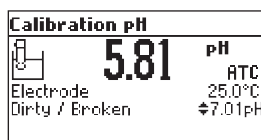
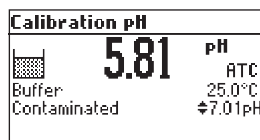
La calibración no puede confirmarse.



La lectura del pH no está dentro del rango de la solución tampón elegida. Seleccione otra con las teclas ▲/▼ o modifíquela.

Electrodo sucio o roto alternativamente con la solución tampón contaminada

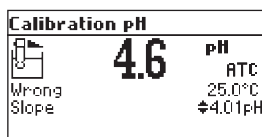
La calibración no puede confirmarse.



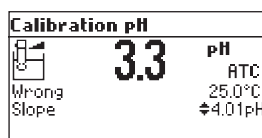
La desviación del electrodo no se encuentra en el rango aceptado. Compruebe si el electrodo está roto o límpielo siguiendo las instrucciones de limpieza (ver página 45). Compruebe la calidad de la solución tampón y cámbiela si es necesario.

Pendiente errónea

La calibración no puede confirmarse.



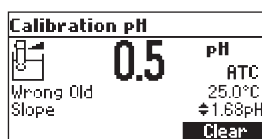
La pendiente evaluada es inferior a la mínima aceptada (80% de la pendiente por defecto).



La pendiente evaluada es superior a la máxima aceptada (110 % de la pendiente por defecto).

Pendiente antigua errónea

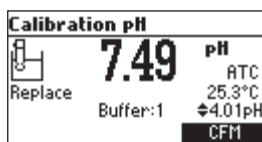
Se detecta una inconsistencia entre la calibración nueva y la anterior (antigua). Borre los parámetros de la calibración antigua y realice la calibración desde el punto actual. El instrumento almacenará todos los valores confirmados durante la calibración actual.



Nota: Para la calibración de un punto, el estado del electrodo no se muestra en la pantalla de medición. Cada vez que se confirma una solución tampón, los parámetros de calibración nuevos sustituyen a los antiguos de esa solución.

Si la solución tampón actual no se corresponde con ninguna de la última calibración almacenada y esta no está llena, se añadirá a la calibración almacenada existente.

Si la calibración almacenada existente está llena (cinco puntos de calibración), el instrumento preguntará, después de confirmar el punto de calibración, qué solución desea reemplazar por la solución actual.



Pulse las teclas ▲/▼ para seleccionar otra solución tampón que reemplazar.

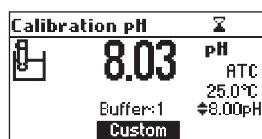
Pulse **CFM** para confirmar la solución tampón que va a reemplazarse.

Para salir del modo de reemplazo, pulse **CAL** o **ESC**. Si pulsa **ESC**, la solución tampón no se memoriza.

Nota: La solución tampón reemplazada no desaparece de la lista y puede seleccionarse para los siguientes puntos de calibración.

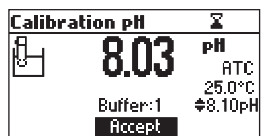
CÓMO TRABAJAR CON SOLUCIONES TAMPÓN PERSONALIZADAS

Si configuró al menos una solución tampón personalizada en el menú **SETUP**, puede seleccionarla con las teclas ▲/▼ y seleccionarla en la calibración. Se muestra la tecla-función **Custom**.



Pulse **Custom** si desea ajustar el valor de la solución tampón en función de la temperatura actual.

Utilice las teclas ▲/▼ para cambiar el valor de la solución tampón.

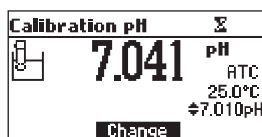


Pulse **Accept** para aceptar un valor nuevo o **ESC** para salir del modo de edición.

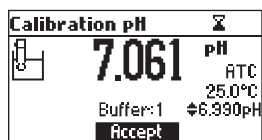
Nota: El valor de la solución tampón puede ajustarse en un margen de $\pm 1,00$ de pH respecto al valor especificado.

COMO TRABAJAR CON SOLUCIONES TAMPON MILESIMALES DE pH

Si se realiza la calibración en el rango de mili pH, la solución tampón de calibración podrá modificarse en un rango de $\pm 0,020$ pH respecto a la etiqueta que acompaña a la solución tampón de calibración.



Pulse **Change** para entrar en el modo de ajuste de la solución tampón.



Utilice las teclas $\blacktriangle/\blacktriangledown$ para cambiar el valor de la solución tampón.

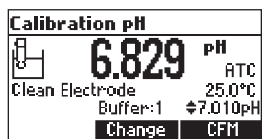
Pulse **Accept** para aceptar un valor nuevo o **ESC** para salir del modo de ajuste.

BORRAR LA CALIBRACIÓN

Para borrar las calibraciones antiguas, pulse la tecla **Clear** cuando aparezca.

Todas las calibraciones antiguas se eliminan y el instrumento prosigue con la calibración. Los puntos confirmados en la calibración se memorizan.

Nota: Si estando en el primer punto de calibración pulsa Clear, el instrumento vuelve al modo de medición.

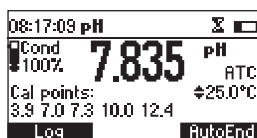


ESTADO DEL ELECTRODO

La pantalla muestra un icono y un valor numérico (a menos que se desactive la función) que indica el estado del electrodo tras la calibración.

El "estado" sigue siendo activo hasta que acaba el día de la calibración.

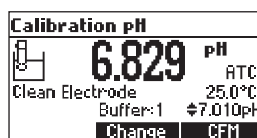
Nota: El estado del electrodo solo se evalúa si la calibración actual incluye al menos dos soluciones tampón estándar.



ADVERTENCIA DE LIMPIEZA DEL ELECTRODO

Cada vez que se realiza una calibración de pH, el instrumento compara internamente la nueva calibración con la que está almacenada.

Si la comparación revela una diferencia considerable, aparece el mensaje "Clean Electrode" para advertir al usuario de que es posible que el electrodo de pH necesite una limpieza (más detalles en el apartado ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO en la página 44).



Tras la limpieza, realice una calibración nueva.

Nota: Si se borraron los datos de la calibración, la comparación se realizará con los valores por defecto.

Aunque la temperatura afecta al pH, las soluciones tampón se ven menos afectadas por las fluctuaciones de temperatura que las muestras reales.

Durante la calibración, el instrumento calibrará automáticamente el valor de pH correspondiente a la temperatura medida.

TEMP		TAMPONES DE pH						
°C	°F	1,68	4,01	6,86	7,01	9,18	10,01	12,45
0	32	1,67	4,01	6,98	7,13	9,46	10,32	10,38
5	41	1,67	4,00	6,95	7,10	9,39	10,25	13,18
10	50	1,67	4,00	6,92	7,07	9,33	10,18	12,99
15	59	1,67	4,00	6,90	7,05	9,27	10,12	12,80
20	68	1,68	4,00	6,88	7,03	9,22	10,06	12,62
25	77	1,68	4,01	6,86	7,01	9,18	10,01	12,45
30	86	1,68	4,02	6,85	7,00	9,14	9,96	12,29
35	95	1,69	4,03	6,84	6,99	9,11	9,92	12,13
40	104	1,69	4,04	6,84	6,98	9,07	9,88	11,98
45	113	1,70	4,05	6,83	6,98	9,04	9,85	11,83
50	122	1,71	4,06	6,83	6,98	9,01	9,82	11,70
55	131	1,72	4,08	6,84	6,98	8,99	9,79	11,57
60	140	1,72	4,09	6,84	6,98	8,97	9,77	11,44
65	149	1,73	4,11	6,84	6,99	8,95	9,76	11,32
70	158	1,74	4,12	6,85	6,99	8,93	9,75	11,21
75	167	1,76	4,14	6,86	7,00	8,91	9,74	11,10
80	176	1,77	4,16	6,87	7,01	8,89	9,74	11,00
85	185	1,78	4,17	6,87	7,02	8,87	9,74	10,91
90	194	1,79	4,19	6,88	7,03	8,85	9,75	10,82
95	203	1,81	4,20	6,89	7,04	8,83	9,76	10,73

Durante la calibración, el instrumento mostrará el valor de solución tampón de pH a 25 °C.

GLP engloba 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 pH se almacenan, de manera que el usuario pueda consultarlos cuando lo desee.

CALIBRACIÓN CADUCADA

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

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

Es posible establecer un tiempo de caducidad para la calibración de entre 1 y 7 días o bien desactivar esta función (más detalles en **SETUP** en la página 23).

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.

DATOS ÚLTIMA CALIBRACIÓN DE pH

Los datos de la última calibración de pH se almacenan automáticamente cuando la calibración se completa con éxito.

Para ver los datos de la calibración de pH, pulse **GLP** cuando el instrumento se encuentre en modo de medición.

Last pH cal	Buffer(pH)
Date: 2016/05/31	7.01*
Time: 10:03:04	4.01
Cal Expire: Disabled	7.01
Offset: -1.4mV	
Average Slope: 99.3%	

El instrumento mostrará varios detalles de la calibración, incluyendo los tampones utilizados, el offset, la pendiente y el estado del electrodo.

Nota: Las soluciones tampón que aparecen en el modo inverso corresponden a calibraciones anteriores. Las soluciones tampón personalizadas se indican con un "" a la derecha del valor. Si se borraron todas las calibraciones o el instrumento no se calibró, se muestra el mensaje "No user calibration".*

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

En la siguiente tabla figuran los parámetros generales de **SETUP**, la opciones posibles y los ajustes predeterminados de fábrica.

	Descripción	Valor válido	Predeterminado
Luz de fondo	Nivel de luz de fondo	entre 0 y 7	4
Contraste	Nivel de contraste	entre 0 y 20	10
Apagado automático de la luz	Tiempo de encendido de la luz de fondo	1, 5, 10, 30 minutos	1
Desconexión automática	Tiempo hasta que se apague el instrumento	Desactivado 5, 10, 30, 60 minutos	30
Fecha y hora		de 01.01.2000 a 12.31.2099 de 00:00 a 23:59	fecha/hora actual
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 los mensajes en pantalla	Hasta cuatro idiomas	Inglés
Unidad de temperatura		°C o °F	°C
Pitido activado	Estado de la señal acústica	Activada o desactivada	Desactivada
ID del instrumento	Identificación del instrumento	entre 0000 y 9999	0000
Velocidad en baudios	Comunicación en serie	600, 1200, 2400, 4800, 9600	9600
Información del medidor	Muestra información general		

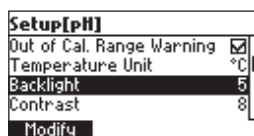
La siguiente tabla recoge parámetros específicos.

Opción	Descripción	Valor válido	Predeterminado
Caducidad de la calibración	Número de días hasta que aparezca el aviso de calibración	Desactivar, de 1 a 7 días	Desactivar
Modo del primer punto	Gestión de la calibración del primer punto	Reemplazar o Offset	Reemplazar
Solución tampón personalizada	Ajuste de solución tampón personalizada	Máx. 5 soluciones tampón	No
Ver puntos de calibración	Mostrar puntos de calibración	Activado o desactivado	Activado
Mostrar el aviso Fuera de rango de calibración		Activado o desactivado	Activado

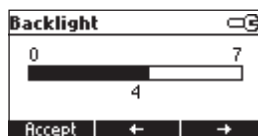
PANTALLAS DE PARÁMETROS GENERALES

Luz de fondo

Seleccione *Backlight*.



Pulse **Modify**.

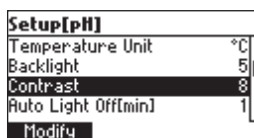


Pulse las teclas ← / → para cambiar la intensidad y confirme con **Accept**.

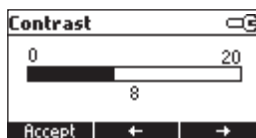
Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Contraste

Seleccione *Contrast*.



Pulse **Modify**.

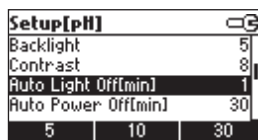


Pulse las teclas ← / → para cambiar el contraste y confirme con **Accept**.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Apagado automático de la luz

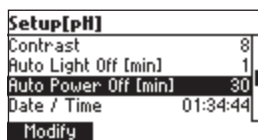
Seleccione *Auto Light Off*.



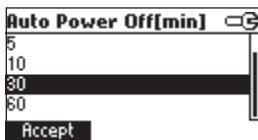
Pulse 5, 10 o 30 para cambiar los ajustes.

Desconexión automática

Seleccione *Auto Power Off*.



Pulse **Modify**.

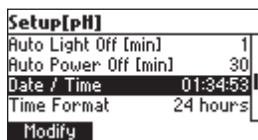


Pulse las teclas ▲/▼ para seleccionar el intervalo y después pulse **Accept**.

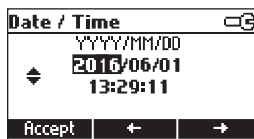
Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Fecha y hora

Seleccione *Date/Time*.



Pulse **Modify**.



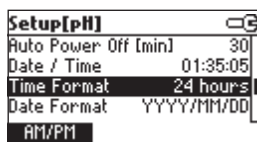
Pulse las teclas $\leftarrow$ / $\rightarrow$ para seleccionar la opción.

Utilice las teclas $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ para resaltar otros valores.

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

Formato de hora

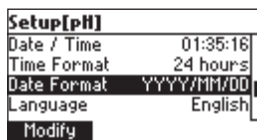
Seleccione *Time Format*.



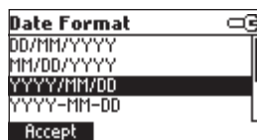
Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

Formato de fecha

Seleccione *Date Format*.



Pulse **Modify**.

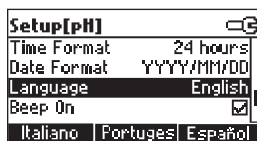


Pulse las teclas $\blacktriangle$ / $\blacktriangledown$ para seleccionar el formato de fecha y después pulse **Accept**.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

Idioma

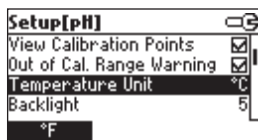
Seleccione *Language*.



Pulse la tecla-función para seleccionar otra opción. Espere a que se cargue el nuevo idioma. Si el idioma no se carga, el instrumento intentará cargar el idioma que estaba activo hasta ese momento. 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 **Ayuda** no está disponible.

Unidad de temperatura

Seleccione *Temperature Unit*.

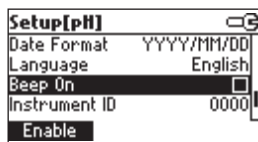


Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la unidad de temperatura.

Pitido activado

Seleccione *Beep On*.

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

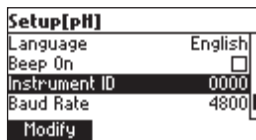


Si lo activa, se emitirá un breve sonido cada vez que se pulse una tecla o cuando pueda confirmarse la calibración.

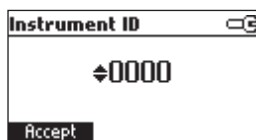
Un pitido largo advierte que la tecla pulsada no está activa o que se ha detectado una anomalía durante la calibración.

ID del instrumento

Selecione *Instrument ID*.



Pulse **Modify**.

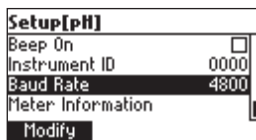


Utilice las teclas ▲/▼ para cambiar el ID del instrumento.

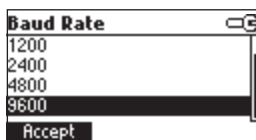
Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir sin guardar los cambios.

Velocidad en baudios

Selecione *Baud Rate*.



Pulse **Modify**.

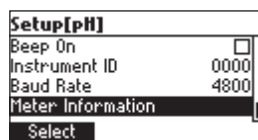


Con las teclas ▲/▼, seleccione los baudios de comunicación.

Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir.

Información del medidor

Selecione *Meter Information*.



Pulse **Select**.

Se muestra la información del medidor:

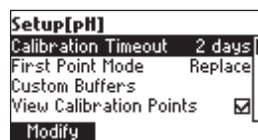
- versión del firmware
- versión del idioma
- fecha y hora de la calibración de fábrica de los mV y la temperatura
- capacidad de la batería

HI98161 Meter Info		
Firmware	V1.0	
Language	2.2	
mV	2016/01/27	12:20:46 PM
T	2016/01/27	12:20:17 PM
Battery Capacity	83%	

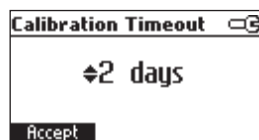
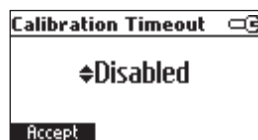
PANTALLAS DE LOS PARÁMETROS ESPECÍFICOS

Caducidad de la calibración

Selecione *Calibration Timeout*.



Pulse **Modify**.



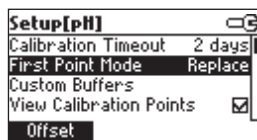
Utilice las teclas ▲/▼ para introducir el valor deseado.

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

Nota: Si se muestra el mensaje "CAL DUE", el número de días establecido para que caduque la calibración se habrá superado.

Modo del primer punto

Selecione *First Point Mode*.



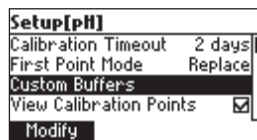
Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

Si selecciona **Replace**, se vuelven a calcular las pendientes entre la solución tampón actual y las soluciones tampón inferior y superior más próximas.

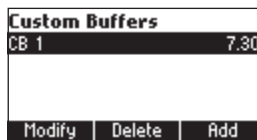
Si selecciona la opción **Offset**, se corrige el desvío del electrodo dejando las pendientes tal y como están.

Soluciones tampón personalizadas

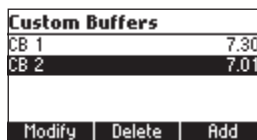
Selecione *Custom Buffers*.



Pulse **Modify**.

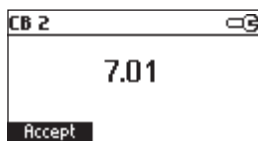


Pulse **Delete** para borrar el valor de la solución tampón personalizada.



Pulse **Add** para agregar una nueva solución tampón a la lista (máx. 5).

Pulse **Modify** para editar el valor de la solución tampón personalizada.

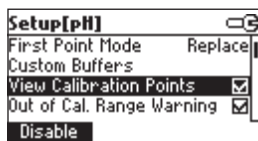


Utilice las teclas ▲/▼ para modificar el valor.

Pulse **Accept** para confirmar el valor de la solución tampón personalizada o **ESC** para salir sin guardar los cambios.

Ver puntos de calibración

Seleccione *View Calibration Points*.

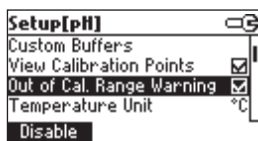


Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

Si la opción está activada, las soluciones tampón de calibración correspondientes a la última calibración se muestran en la pantalla de medición de pH.

Advertencia de fuera de rango de calibración

Resalte *Out of Cal.Range Warning*.



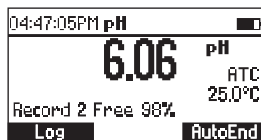
Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

Si lo activa, el mensaje **"Out Cal Range"** se mostrará cada vez que la lectura de pH se encuentre fuera del rango de calibración. Aproximadamente 1 unidad de pH, a partir del valor de la solución tampón inferior y superior usado para la calibración. Para la calibración de pH 7,01 de un punto, el mensaje se mostrará para valores de pH inferiores a 4 o superiores a 10.

Esta función permite registrar las mediciones de pH. Con la aplicación **HI92000** es posible enviar a un PC todos los datos registrados a través del puerto **USB**.

Hay espacio para guardar 200 registros (100 del rango de pH y 100 de mV) en las ubicaciones de registro de **HI98161**.

REGISTRAR LOS DATOS ACTUALES



Para almacenar en la memoria la lectura actual, pulse **LOG** mientras se encuentra en modo medición. Durante unos segundos el instrumento mostrará el número del registro y la cantidad de espacio libre. Si el espacio de registro está lleno, aparecerá el mensaje **"Log space is full"** durante unos segundos al pulsar la tecla **LOG**. Entre en el modo View Logged Data Mode y elimine registros para liberar espacio.



VER DATOS REGISTRADOS

Mientras se encuentra en el modo de medición, pulse **RCL** para recuperar la información almacenada.

	pH	Date
1	6.06	2006/01/18
2	6.06	2006/01/18
3	6.06	2006/01/18
4	6.06	2006/01/18
Delete All Delete More		

Se abre la lista de registros.

Si no hay ningún dato registrado, el instrumento mostrará el mensaje **"No Records!"**.

Use las teclas **▲/▼** para desplazarse por los registros de la lista.

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**.

Si se pulsa **More**.

Record number: 1	
2016/01/01	02:38:06
7.00pH	23.4°C
7.8mV	
Offset: 7.8mV	
Slope: 100.0%	

Pulse las teclas ▲/▼ para desplazarse por los detalles del registro.
Si pulsa **Delete**.

Delete Record?		
1	6.06	2006/01/18
2	6.06	2006/01/18
3	6.06	2006/01/18
4	6.06	2006/01/18
CFM		

Con las teclas ▲/▼ 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.

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

05:10:48PM	pH	Wait	Σ	MO
Cond	7.01	pH		
80%		ATC		
Cal points:		±25.0°C		
4.01 7.01				
Log		Continue		

El símbolo "Wait" parpadeará hasta que se estabilice la lectura.
Cuando la lectura se haya estabilizado, se mostrará el icono "Hold".

05:10:48PM	pH	Hold	Σ	MO
Cond	7.01	pH		
80%		ATC		
Cal points:		±25.0°C		
4.01 7.01				
Log		Continue		

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

AVISO IMPORTANTE: Para este procedimiento de calibración es necesario utilizar un simulador de voltaje y un voltímetro digital. Debe certificarse la precisión del voltímetro digital. Póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments para la calibración de fábrica.

Todos los instrumentos se entregan con los mV y la temperatura calibrados de fábrica. Los sensores de temperatura de Hanna Instruments son intercambiables, por lo que no es necesario calibrar la temperatura al sustituirlos. Solo será necesario calibrar la temperatura si las mediciones son incorrectas. Para una recalibración precisa, póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments o siga las instrucciones que se indican a continuación.

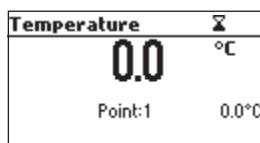
ENTRE EN EL MODO DE CALIBRACIÓN

Con el instrumento apagado, mantenga pulsadas las teclas ▲/▼ y encienda el instrumento. Se muestra la pantalla de calibración. Seleccione "T" y después pulse **Modify** para acceder al modo de calibración de temperatura.



CALIBRACIÓN DE 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.



- Sumerja la sonda de pH (incluyendo el sensor de temperatura) en el recipiente con hielo y agua lo más cerca posible al termómetro de referencia. Espere unos segundos a que la sonda se estabilice.
- Use las teclas ▲/▼ para ajustar el valor del punto de calibración al de la mezcla de hielo y agua, midiéndolo con el termómetro de referencia. 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.

Temperature		Σ
0.0		°C
Point:2	50.0°C	

- Sumerja la sonda de pH (incluyendo el sensor de temperatura) en el segundo recipiente lo más cerca posible al termómetro de referencia. Espere unos segundos a que la sonda se estabilice.

Temperature		Σ
49.8		°C
Point:2	50.0°C	

- Con las teclas ▲/▼ , ajuste el punto de calibración según el valor obtenido en el agua caliente con el termómetro de referencia.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá la tecla-función **CFM**.

Temperature	
49.8	°C
Point:2	50.0°C
	CFM

- Pulse **CFM** para confirmar. El instrumento regresa al modo de medición.

Nota: Utilice las teclas ▲/▼ para cambiar el punto de calibración si es necesario ($\pm 10.0^{\circ}\text{C}$). Si la lectura no se encuentra dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá el mensaje intermitente "Wrong". Cambie la sonda de pH (incluyendo el sensor de temperatura) y reinicie la calibración.

CALIBRACIÓN DE mV sólo para equipos con conector BNC

Es posible realizar una calibración de dos puntos a 0 mV y 1800 mV.

- Inserte en el conector BCN un simulador de mV con una precisión de $\pm 0,1$ mV.
- Entre en la pantalla de calibración. Seleccione **mV** y después pulse **Modify** para acceder al modo de calibración de mV.
- Seleccione 0,0 mV en el simulador.
- 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 la calibración de 1800 mV.
- Seleccione 1800.0 mV en el simulador.
- 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 de calibración.
- Pulse **ESC** para volver al modo de medición.

Notas: Si la lectura no se encuentra dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá el texto intermitente "WRONG". Compruebe el estado de la calibración y, si no consigue llevarla a cabo, póngase en contacto con su distribuidor.

Puede pulsar CAL o ESC en cualquier momento del proceso de calibración. El instrumento volverá al modo de medición.

El envío de datos desde el instrumento al PC puede realizarse por medio del software opcional **HI92000** compatible con Windows®. **HI92000** también incluye gráficos y una función de ayuda en línea.

Los datos pueden exportarse a los programas de hojas de cálculo más comunes 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 HI92000 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 el carácter 16 ASCII.

<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 la tecla RANGE
MOD	Equivale a pulsar la tecla MODE
CAL	Equivale a pulsar la tecla CAL
UPC	Equivale a pulsar la tecla de flecha ARRIBA
DWC	Equivale a pulsar la tecla de flecha ABAJO
RCL	Equivale a pulsar la tecla RCL
SET	Equivale a pulsar la tecla SETUP
CLR	Equivale a pulsar la tecla CLR

- OFF** Equivale a pulsar la tecla **OFF**
- CHR xx** Cambia el rango del instrumento según el valor del parámetro (xx):
- xx=00 rango pH/0,001 de resolución
 - xx=01 rango pH/0,01 de resolución
 - xx=02 rango pH/0,1 de resolución
 - xx=03 rango mV

El instrumento responderá a estos comandos con:

- donde:
- <STX> <respuesta> <ETX>
 - <STX> es un carácter de código ASCII 2 (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:
- Lectura de pH, temperatura y mV en el rango de pH.

La cadena de respuesta contiene:

- Modo medidor (2 caracteres):
- 00: rango pH (0,001 de resolución)
- 01: rango pH (0,01 de resolución)
- 02: rango pH (0,1 de resolución)
- 03: rango mV
- Estado del medidor (2 caracteres del byte de estado): representa una codificación hexadecimal de 8 bits.
- 0x10: la sonda de temperatura está conectada
- 0x01: nuevos datos de GLP disponibles
- 0x02: nuevo parámetro de SETUP
- 0x04: rango fuera de calibración
- 0x08: medidor en modo fin automático

- Estado de la lectura (2 caracteres): R: dentro del rango, O: por encima del rango, U: por debajo del rango. El primer carácter corresponde a la lectura principal. El segundo carácter corresponde a la lectura de mV.
- Lectura principal (correspondiente al rango seleccionado): 11 caracteres ASCII incluyendo el símbolo, el punto decimal y el exponente.
- Lectura secundaria (solo cuando la lectura principal no es mV): 7 caracteres ASCII, incluyendo el símbolo y el punto decimal.
- Lectura de temperatura: 7 caracteres ASCII, con símbolo y dos puntos decimales, siempre en °C.

MDR GLP

Solicita el nombre del modelo del instrumento y el código del firmware (16 caracteres ASCII).
Solicita el registro de datos de calibración.

La cadena de respuesta contiene:

- Estado de GLP (1 carácter): representa una codificación hexadecimal de 4 bits.
 - 0x01: Calibración de pH disponible
- Datos de calibración de pH (si están disponibles), que contiene:
 - el número de soluciones tampón calibradas (1 caract.)
 - el desplazamiento, incluyendo el símbolo y el punto decimal (7 caracteres)
 - la media de pendientes, incluyendo el símbolo y el punto decimal (7 caracteres)
 - la fecha de calibración, **aammddhhmmss** (12 caract.)
 - la información de la solución tampón (para cada una)
 - el tipo (1 caract.): 0 - estándar, 1 - personalizada
 - el estado (1 caract.): N (nuevo) - corresponde a la última calibración; 0 (antiguo) - correspondiente a una calibración antigua.
 - advertencias durante la calibración (2 caract.): 00 - sin advertencia, 04 - advertencia de limpiar electrodo.
- valor de la solución tampón, incluyendo el símbolo, el punto decimal y el exponente (11 caracteres).
- la fecha de calibración, **aammddhhmmss** (12 caract.).
- el estado del electrodo, con el símbolo (3 caract.). El código "-01" significa no calculado.

PAR Solicita la configuración de los parámetros de ajuste.

La cadena de respuesta contiene:

- ID de instrumento (4 caract.)
- Alarma de caducidad de la calibración de pH (2 caract.)
- Información de ajuste (2 caract.): Codificación hexadecimal de 8 bits:
 - 0x01: pitido activado (de lo contrario, desactivado)
 - 0x04: grados Celsius (de lo contrario, grados Fahrenheit)
 - 0x08: calibración de desplazamiento (de lo contrario calibración de punto)

- Tiempo para el apagado automático de la luz (3 caract.)
- Tiempo para la desconexión automática (3 caract.)
- el número de soluciones tampón personalizadas (1 caract.)
- Los valores de cada solución tampón personalizada definida, con símbolo y punto decimal (7 caract.)
- El código del idioma seleccionado (3 caract.)

NSLx

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

El parámetro de comandos (1 caract.):

- P: solicita el rango de pH

LODPxxx

Solicita el xxx.^o registro guardado de datos de pH.

LODPALL

Solicita todos los registros de pH bajo demanda.

La cadena de respuesta de cada registro contiene:

- El modo registrado (2 caracteres):
 - 00: rango pH (0,001 de resolución)
 - 01: rango pH (0,01 de resolución)
 - 02: rango pH (0,1 de resolución)
 - 03: rango mV
- Estado de la lectura (1 carácter): R, O, U
- Lectura calculada, con el símbolo, el punto decimal y el exponente (11 caracteres): para pH
- Lectura de temperatura, incluyendo el símbolo y dos puntos decimales (7 caracteres)
- Estado de la lectura de mV (1 carácter): R, O, U
- Lectura de mV, incluyendo el símbolo y el punto decimal (7 caracteres)
- Fecha de registro, **aammddhhmmss** (12 caract.)
- La pendiente de calibración, incluyendo el símbolo y el punto decimal (7 caracteres)
- El desplazamiento de calibración, incluyendo el símbolo y el punto decimal (7 caracteres)
- Presencia de la sonda de temperatura (1 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.

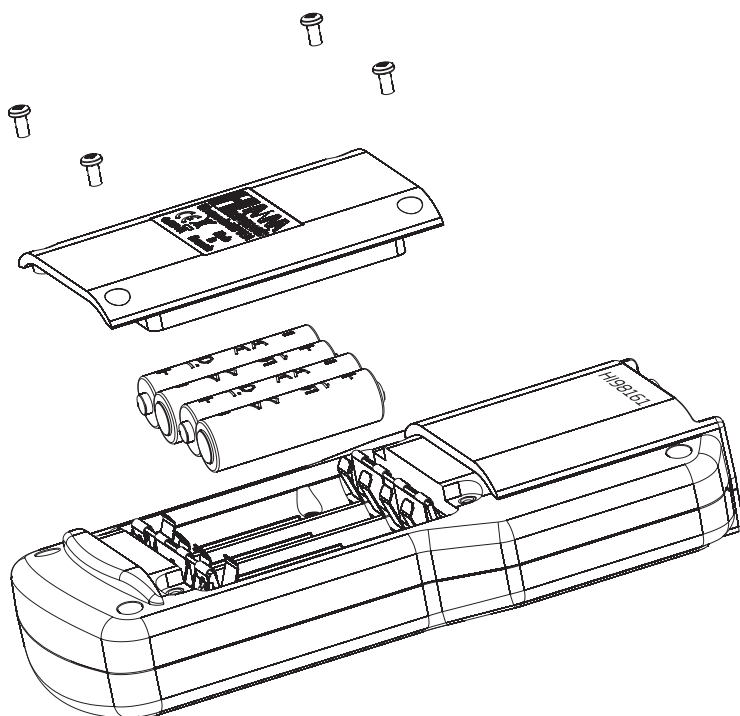
Los comandos no válidos se ignoran.

CAMBIO DE LAS PILAS

Para cambiar las pilas, siga estos pasos:

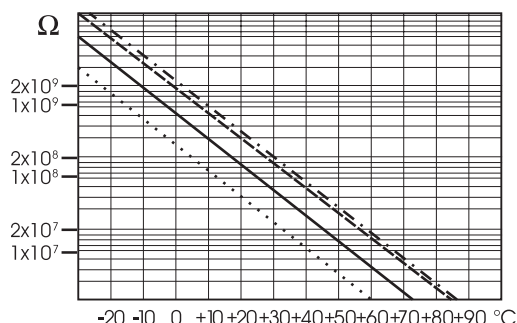
- Apague el instrumento.
- Extraiga los cuatro tornillos de la carcasa posterior del instrumento y abra el compartimento de las pilas.
- Extraiga las pilas gastadas.
- Inserte cuatro pilas AA de 1,5 V nuevas respetando la polaridad.
- Cierre el compartimento de las pilas volviendo a insertar los cuatro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

La resistencia de los electrodos de vidrio depende en parte de la temperatura. Cuanto más baja sea la temperatura, mayor será la resistencia. Y cuanto mayor sea la resistencia, más tardará la lectura en estabilizarse. También el tiempo de respuesta se resiente a temperaturas por debajo de los 25 °C (77 °F).



Dado que la resistencia del electrodo de pH está comprendida entre 50 y 200 MΩ, la corriente que atraviesa la membrana se encuentra en el rango de pico amperios. Unas corrientes intensas pueden alterar la calibración del electrodo durante muchas horas.

Por este motivo se considera que los entornos con humedad elevada, los cortocircuitos y las descargas estáticas perjudican la estabilidad de la lectura de pH.

También la duración del electrodo de pH depende de la temperatura: su vida útil se reducirá considerablemente si se utiliza constantemente a temperaturas elevadas.

Duración típica del electrodo

Temperatura ambiente 1 — 3 años

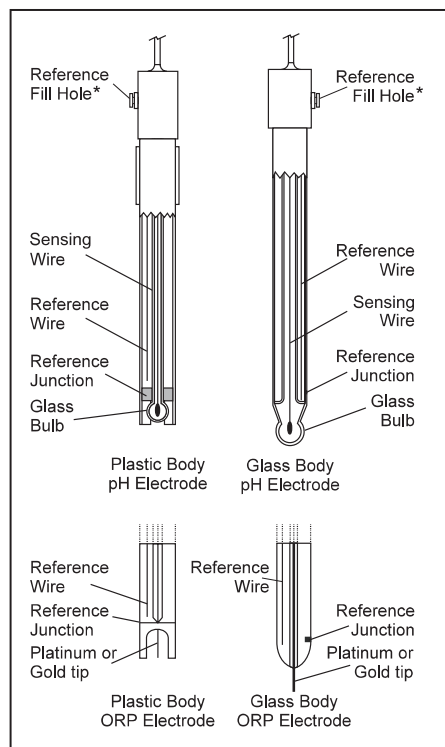
90 °C (194 °F) Menos de 4 meses

120 °C (248 °F) Menos de 1 mes

Error alcalino

Las concentraciones elevadas de iones de sodio interfieren con las lecturas en las soluciones alcalinas. El pH a partir del cual la interferencia comienza a ser significativa depende de la composición del cristal. A esta interferencia se la denomina "error alcalino" y hace que el pH se mida por debajo del valor real. Hanna Instruments formula sus vidrios con las características indicadas.

Corrección de iones de sodio para el vidrio a 20-25 °C (68-77 °F)		
Concentración	pH	Error
0.1 Mol L ⁻¹ Na ⁺	13.00	0.10
	13.50	0.14
	14.00	0.20
1.0 Mol L ⁻¹ Na ⁺	12.50	0.10
	13.00	0.18
	13.50	0.29
	14.00	0.40



*No presente en electrodos de gel.

PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN

Quite el tapón de protección del electrodo.

NO SE ALARME SI ENCUENTRA DEPÓSITOS DE SAL. Esto es normal en los electrodos.

Desaparecerán al enjuagarlos con agua.

Es posible que durante el transporte se hayan formado diminutas burbujas de aire en el interior del bulbo-membrana. El electrodo no funcionará correctamente mientras contenga estas burbujas. Para eliminarlas, agite el electrodo como haría con un termómetro de vidrio.

Si la membrana o unión están secas, sumerja el electrodo en la solución de almacenamiento **HI70300** durante al menos una hora.

Para electrodos rellenables:

Si la solución de relleno (electrolito) es superior a 2½ cm (1") por debajo del orificio de llenado, añada solución de electrolito **HI7082** o **HI8082** 3.5M KCl para electrodos de unión doble.

Para acelerar la respuesta, afloje el tornillo del agujero de llenado durante las mediciones.

MEDICIÓN

Enjuague la punta del electrodo de pH en agua destilada. Sumerja la punta (4 cm /1½" del fondo, asegurándose de que la unión de referencia quede sumergida) en la muestra y agite con suavidad durante unos segundos.

Para acelerar la respuesta y evitar la contaminación cruzada de las muestras, empape la punta del electrodo con unas cuantas gotas de la solución que va a analizar antes de tomar las mediciones.

INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

Para evitar obstrucciones y acelerar el tiempo de respuesta, la membrana vítrea y la unión del electrodo de pH deben mantenerse húmedas (no permita que se sequen).

Cambie la solución del tapón de protección por unas gotas de la solución de almacenamiento [HI70300](#) o [HI80300](#) o, en su defecto, por solución de llenado ([HI7082](#) o [HI8082](#) para electrodos de unión doble). Siga las instrucciones de preparación en la página 44 antes de tomar mediciones.

Nota: NUNCA GUARDE EL ELECTRODO EN AGUA DESIONIZADA O DESTILADA.

MANTENIMIENTO FRECUENTE

Revise el electrodo y el cable. El cable empleado para conectarlo al instrumento debe estar intacto y no presentar roturas en el revestimiento aislante. Tampoco debe haber grietas en la varilla del electrodo ni en la membrana.

Los conectores deben estar perfectamente limpios y secos. Cambie el electrodo si presenta algún arañazo o grieta.

Elimine los depósitos de sal con agua.

Mantenimiento de la sonda de pH

Para electrodos rellenables:

Rellene la cámara de referencia con solución electrolítica nueva ([HI7082](#) o [HI8082](#) para electrodos de unión doble). Deje el electrodo en vertical durante una hora.

Siga las instrucciones de almacenamiento del epígrafe anterior.

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE pH

- General: Sumergir en solución de limpieza general Hanna Instruments [HI7061](#) o [HI8061](#) durante aproximadamente media hora.
- Proteínas: Sumergir en solución de limpieza de proteínas Hanna Instruments [HI7073](#) o [HI8073](#) durante 15 minutos.
- Inorgánica: Sumergir en solución de limpieza inorgánica Hanna Instruments [HI7074](#) durante 15 minutos.
- Aceite o grasa: Enjuagar con solución de limpieza para aceite y grasa Hanna Instruments [HI7077](#) o [HI8077](#).

Instrucciones para aplicación de la solución de limpieza

1. Añada a un vaso unos 50 - 75 ml (o el mínimo para cubrir la unión del electrodo) de una de las siguientes soluciones de limpieza:
 - Solución de limpieza y desinfección para productos lácteos (HI70641);
 - Solución de limpieza y desinfección para yogures (HI70643);
 - Solución de limpieza ácida para carne, aceites y grasas (HI70630);
 - Solución de limpieza para depósitos de queso (HI70642);
 - Solución de limpieza alcalina para carne, aceites y grasas (HI70631);
 - Solución de limpieza para depósitos de leche (HI70640).
2. Sumerja el electrodo durante varios minutos (5 - 15) mientras agita suavemente la solución.
3. Extraiga el electrodo de la solución de limpieza y enjuague bien con agua desionizada para eliminar todo rastro de la solución de limpieza.
4. Después de la limpieza y enjuague, es recomendable mantenerlo en una solución de almacenamiento durante aproximadamente 1 hora.
5. Enjuague bien el electrodo con agua desionizada y tome sus mediciones del modo habitual.

Nota: Si la respuesta del electrodo es lenta o si el electrodo no se calibra debidamente, repita el procedimiento de limpieza.

IMPORTANTE: Después de seguir cualquiera de los procedimientos de limpieza, lave bien el electrodo con agua destilada, rellene la cámara de referencia con electrolito nuevo (no necesario para electrodos rellenos de gel) y sumerja el electrodo en solución de almacenamiento [HI70300](#) o [HI80300](#) durante al menos una hora antes de realizar mediciones.

SÍNTOMAS	PROBLEMA	SOLUCIÓN
Lentitud de respuesta o deriva excesiva.	El electrodo de pH está sucio.	Sumerja la punta del electrodo en solución HI7061 durante 30 minutos y, después, siga las instrucciones de limpieza.
La lectura fluctúa hacia arriba y hacia abajo (ruido).	La unión está obstruida o sucia. Nivel de solución electrolítica bajo (solo electrodos rellenables).	Limpie el electrodo. Rellénelo con electrolito nuevo (solo electrodos rellenables).
En la pantalla parpadea el valor de escala completa.	Lectura fuera de rango.	Compruebe que la muestra esté dentro del rango medible
En la pantalla parpadea el mensaje "Clean electrode".	Se ha detectado una diferencia entre la calibración nueva y la anterior.	Limpie el electrodo y vuelva a calibrarlo. Si el problema persiste, compruebe las soluciones tampón.
El medidor no se calibra o marca lecturas erróneas.	El electrodo de pH está roto.	Cambie el electrodo.
Durante la calibración del pH aparecen mensajes de error.	Solución tampón contaminada o errónea. Electrodo sucio o roto.	Compruebe que la solución tampón sea la correcta y esté limpia.
El medidor se apaga.	Pilas gastadas y desconexión automática activada: en este último caso, el medidor se apaga al transcurrir el tiempo especificado sin ser utilizado.	Sustituya las pilas; pulse el botón ON/OFF .
Aparece el mensaje "Errxx" al iniciar el aparato.	Error interno.	Póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments.
El instrumento no se enciende al pulsar el botón ON/OFF .	Error de inicialización.	Mantenga pulsado el botón ON/OFF durante 20 segundos aproximadamente o desconecte y vuelva a conectar las pilas.

Solución de limpieza de electrodos

Código	Descripción
HI70000P	Solución de aclarado de electrodos, sobre de 20 ml, 25 unids.
HI700601P	Solución de limpieza de uso general para laboratorios, sobre de 20 ml, 25 unids.
HI700630P	Solución de limpieza ácida para carne, aceites y grasas (industria alimentaria), sobre de 20 ml, 25 unids.
HI700640P	Solución de limpieza para depósitos de leche (industria alimentaria), sobre de 20 ml, 25 unids.
HI700641P	Solución de limpieza y desinfección para productos lácteos (industria alimentaria), sobre de 20 ml, 25 unids.
HI700642P	Solución de limpieza para residuos de queso (industria alimentaria), sobre de 20 ml, 25 unids.
HI700643P	Solución de limpieza y desinfección para yogures (industria alimentaria) sobre de 20 ml, 25 unids.
HI7061L	Solución de limpieza de uso general, frasco de 500 ml
HI7073L	Solución de limpieza de proteínas, frasco de 500 ml
HI7074L	Solución de limpieza inorgánica, frasco de 500 ml
HI7077L	Solución de limpieza de aceite y grasa, frasco de 500 ml
HI8061L	Solución de limpieza de uso general, frasco aprobado por la FDA, 500 ml
HI8073L	Solución de limpieza de proteínas, frasco aprobado por la FDA, 500 ml
HI8077L	Solución de limpieza de aceite y grasa, frasco aprobado por la FDA, 500 ml
HI70630L	Solución de limpieza ácida para carne, aceites y grasas (industria alimentaria), frasco de 500 ml
HI70631L	Solución de limpieza alcalina para carne, aceites y grasas (industria alimentaria), frasco de 500 ml
HI70640L	Solución de limpieza para depósitos de leche (industria alimentaria), frasco de 500 ml
HI70641L	Solución de limpieza y desinfección para productos lácteos (industria alimentaria), frasco de 500 ml
HI70642L	Solución de limpieza para residuos de queso (industria alimentaria), frasco de 500 ml
HI70643L	Solución de limpieza y desinfección para yogures (industria alimentaria), frasco de 500 ml

Solución de calibración de pH

Código	Descripción
HI50004-01	Solución tampón de pH 4,01, sobre de 20 ml, 10 unids.
HI50004-02	Solución tampón de pH 4,01, sobre de 20 ml, 25 unids.
HI50007-01	Solución tampón de pH 7,01, sobre de 20 ml, 10 unids.
HI50007-02	Solución tampón de pH 7,01, sobre de 20 ml, 25 unids.
HI50010-01	Solución tampón de pH 10,01, sobre de 20 ml, 10 unids.
HI50010-02	Solución tampón de pH 10,01, sobre de 20 ml, 25 unids.
HI5016	Solución tampón de pH 1,68, frasco de 500 ml
HI5004	Solución tampón de pH 4,01, frasco de 500 ml
HI5068	Solución tampón de pH 6,86, frasco de 500 ml
HI5007	Solución tampón de pH 7,01, frasco de 500 ml
HI5091	Solución tampón de pH 9,18, frasco de 500 ml
HI5010	Solución tampón de pH 10,01, frasco de 500 ml
HI5124	Solución tampón de pH 12,45, frasco de 500 ml
HI8004L	Solución tampón de pH 4,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 ml
HI8006L	Solución tampón de pH 6,86 en frasco aprobado por la FDA, 500 ml
HI8007L	Solución tampón de pH 7,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 ml
HI8009L	Solución tampón de pH 9,18 en frasco aprobado por la FDA, 500 ml
HI8010L	Solución tampón de pH 10,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 ml

Solución de almacenamiento de electrodos

Código	Descripción
HI70300L	Solución de almacenamiento, frasco de 500 ml
HI80300L	Solución de almacenamiento en frasco aprobado por la FDA, 500 ml

Otros accesorios	
Código	Descripción
FC2023	Sonda de pH con sensor de temperatura interno y cuerpo de PVDF
HI92000	Software informático (opcional)
HI920015	Cable USB
HI740157P	Pipeta de relleno del electrodo
HI720161	Maletín de transporte rígido

Garantía

El HI98161 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 mantenga 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 mantenimiento, póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments. 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 (RGA) 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.

HANNA Instruments se reserva el derecho a modificar el diseño, la construcción y el aspecto de sus productos sin aviso previo.

Sede mundial

HANNA Instruments Inc.
Highland Industrial Park
584 Park East Drive
Woonsocket, RI 02895 USA
www.hannainst.com



MAN98161 09/16

Impreso en RUMANÍA