

# HI98164

Medidor  
Profesional  
de pH & Temperatura  
para Productos de Yogurt



MANUAL DE INSTRUCCIONES

Estimado  
Cliente,

Gracias por elegir un producto Hanna Instruments.

Sírvase leer el manual de instrucciones detenidamente antes de utilizar el instrumento.

Este manual le proporcionará la información necesaria para el uso correcto del instrumento para, de ese modo, tener la información precisa para utilizarlo correctamente.

Si necesita información técnica adicional, no dude en enviarnos un correo electrónico a [ventas@hannachile.com](mailto:ventas@hannachile.com) o visita nuestra página web en [www.hannachile.com](http://www.hannachile.com).

INSPECCIÓN PRELIMINAR .....	4
MEDIDAS DE SEGURIDAD .....	4
DESCRIPCIÓN GENERAL .....	5
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL .....	6
ESPECIFICACIONES .....	8
GUÍA OPERACIONAL .....	9
CALIBRACIÓN DE pH .....	11
EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA SOLUCIÓN .....	21
BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL) .....	22
CONFIGURACIÓN .....	23
REGISTRO .....	34
FINAL AUTOMÁTICO .....	35
CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA (SOLO PARA PERSONAL TÉCNICO) .....	36
INTERFAZ DE LA PC .....	38
REEMPLAZO DE BATERÍAS .....	42
CORRELACIÓN DE TEMPERATURA PARA VIDRIO SENSIBLE AL pH .....	43
ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODO .....	44
GUÍA PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS .....	47
ACCESORIOS .....	48

Retire el instrumento del embalaje y examínelo cuidadosamente para asegurarse de que no se haya producido ningún daño durante el envío. Si hay algún daño, comuníquese con la oficina local de Hanna Instruments.

Cada instrumento se suministra con:

- **FC2133** Sonda de pH con sensor interno de temperatura y cuerpo de vidrio
- **HI700643** Solución de limpieza y desinfección para productos de yogurt (Industria de Alimentos) (2 unidades)
- **HI920015** Cable USB
- Soluciones estándar pH 4.01 & 7.01 (230 mL cada)
- Vaso de precipitados 100 mL (2 unidades)
- Pila AA de 1.5V (4 unidades)
- **HI720161** Estuche rígido
- Manual de Instrucciones y Guía de Referencia Rápida
- Certificado de Calidad del Instrumento

*Nota: Guarde todo el material de embalaje hasta que esté seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todos los artículos defectuosos deben devolverse en el embalaje original con los accesorios suministrados.*

Antes de usar este producto, asegúrese de que sea totalmente adecuado para su aplicación específica y para el entorno en el que se usa.

La operación de este instrumento puede causar interferencia a otros equipos electrónicos, lo que requiere que el operador tome medidas para corregir la interferencia. Cualquier modificación introducida por el usuario en el equipo suministrado puede degradar el rendimiento EMC del instrumento.

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

El HI98164 es un medidor portátil de pH y temperatura diseñado específicamente para la medición de pH en yogurt. Monitorear el pH es crucial para producir un yogurt consistente y de calidad. El yogurt se elabora por fermentación de leche con cultivos bacterianos vivos. Una vez que se pasteuriza la leche, se agrega cultivo vivo y se incuba la mezcla de leche y bacterias. Los productores de yogurt dejan de incubar una vez que se alcanza un nivel de pH específico. Al verificar que la fermentación continúa hasta un punto final de pH pre determinado, los productores de yogurt pueden garantizar que sus productos permanezcan consistentes en términos de sabor, aroma y textura.

El medidor HI98164 se proporciona con una serie de nuevas características de diagnóstico que agregan una dimensión completamente nueva a la medición de pH, permitiendo al usuario mejorar dramáticamente la confiabilidad de la medición:

- Siete soluciones estándar (pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 y 12.45) para la calibración.
- Calibración de pH de hasta cinco puntos de calibración (ver especificaciones del instrumento).
- Calibración personalizada con hasta cinco soluciones personalizadas.
- Mensajes en la pantalla LCD gráfica para una calibración fácil y precisa.
- Funciones de diagnóstico Cal Check™ para alertar al usuario cuando el electrodo necesita limpieza.
- Advertencia opcional “Fuera del Rango de Calibración” habilitada por el usuario.
- Seguimiento del envejecimiento del electrodo.
- “Tiempo de Espera de Calibración” seleccionable por el usuario para recordar cuándo es necesaria una nueva calibración.

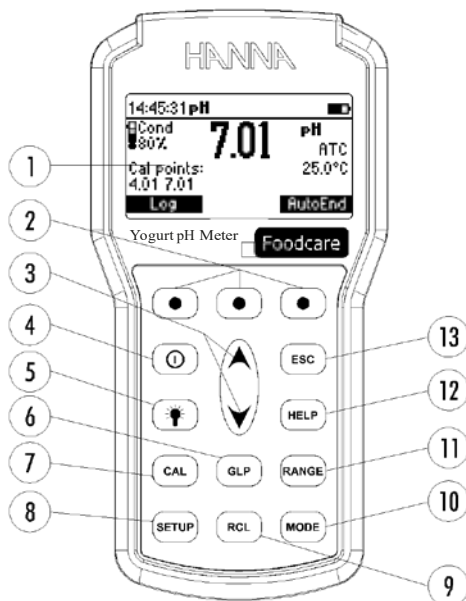
El FC2133 tiene un sensor de temperatura incorporado, presenta un cuerpo de vidrio resistente y fácil de limpiar con una punta de vidrio cónica ideal para mediciones en semi-sólidos como el yogurt. El diseño de unión abierta consiste en una interfaz de gel sólido (viscoleno) entre la muestra y la referencia interna de Ag/AgCl. Esta interfaz no solo evita que la plata ingrese a la muestra, sino que también la hace impermeable a la obstrucción después de las mediciones en muestras semi-sólidas o viscosas.

El electrodo FC2133 está diseñado para prevenir los problemas típicos de obstrucción en líquidos viscosos, asegurando una respuesta rápida y una lectura estable.

Otras características incluyen:

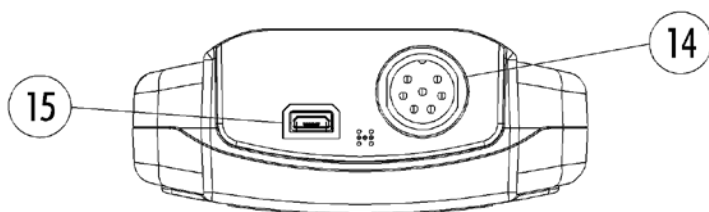
- Registro bajo demanda de hasta 200 muestras (100 de pH y 100 de mV).
- Función de retención automática (HOLD), para congelar la primera lectura estable en la pantalla LCD.
- Función GLP, para ver los últimos datos de calibración para pH.
- Interfaz de la PC.

## VISTA FRONTAL



- 1) Pantalla de Cristal Líquido (LCD).
- 2) Teclas funcionales.
- 3) Teclas ▲/▼ para desplazarse por los estándares de calibración, las opciones de configuración, la compensación manual de temperatura y los datos registrados.
- 4) ON/OFF (⊙), para encender y apagar el instrumento.
- 5) Tecla (☀) para alternar la retroiluminación de la pantalla.
- 6) Tecla GLP, para mostrar información de Buenas Prácticas de Laboratorio.
- 7) Tecla CAL, para ingresar / salir del modo de calibración.
- 8) Tecla CONFIGURACIÓN (SETUP), para ingresar / salir del modo configuración.
- 9) Tecla RCL, para ingresar / salir del modo de registro de datos.
- 10) Tecla MODO (MODE), para cambiar la resolución del pH.
- 11) Tecla RANGO (RANGE), para cambiar entre el rango de pH y mV.
- 12) Tecla AYUDA (HELP) para ingresar / salir de la ayuda contextual.
- 13) ESC, para salir del modo actual, salir de la calibración, configuración, ayuda. etc.

## VISTA SUPERIOR



14) Conector DIN de conexión rápida de electrodo.

15) Conector USB.

pH	Rango	-2.0 a 20.0 pH / -2.00 a 20.00 pH / -2.000 a 20.000 pH
	Resolución	0.1 pH / 0.01 pH / 0.001 pH
	Precisión	±0.1 pH / ±0.01 pH / ±0.002 pH
Temperatura	Rango	-20.0 a 120.0 °C (-4.0 a 248.0 °F)
	Resolución	0.1 °C (0.1 °F)
	Precisión	±0.4 °C (±0.8 °F) (excluyendo error de la sonda)
mV	Rango	±2000.0 mV
	Resolución	0.1 mV
	Precisión	±0.2 mV
Calibración pH		Calibración de hasta cinco puntos, siete soluciones estándar disponibles (pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45) y cinco soluciones personalizadas
Calibración de Pendiente		Desde 80 hasta 110%
Compensación de Temperatura		Automática
Electrodo pH		FC2133 pH & temperatura
Registro		Bajo demanda, 200 muestras (100 pH y 100 mV)
Impedancia de Entrada		10 <sup>12</sup> Ω
Tipo / Vida de la Batería		Baterías AA de 1.5V (4 un.) / aprox. 200 horas de uso continuo sin luz de fondo (50 horas con luz de fondo)
Apagado Automático		Seleccionable por el usuario: 5, 10, 30, 60 minutos o deshabilitado
Interfaz de PC		USB
Dimensiones		185 x 93 x 35.2 mm (7.3 x 3.6 x 1.4")
Peso		400 g (14.2 oz)
Ambiente		0 a 50 °C (32 a 122 °F) HR máx. 100%, IP67



## PREPARACIÓN INICIAL

El instrumento se suministra completo con baterías AA de 1.5V (4 unidades). Para colocar las baterías dentro del medidor, consulte la página 42.

Asegúrese de utilizar la cubierta protectora de micro USB cuando no esté conectada a una computadora para garantizar una protección a prueba de agua.

Para el HI98164, conecte el electrodo de pH / temperatura al conector DIN. Encienda el instrumento presionando la tecla **ON/OFF**.

Al inicio, la pantalla mostrará el logotipo de Hanna Instruments durante unos segundos seguido de la indicación porcentual de la duración restante de la batería, luego ingresará al 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 tapa protectora (consulte la página 45).

La función de Apagado Automático apaga el instrumento después de un período establecido (predeterminado de 30 minutos) sin presionar ningún botón para ahorrar batería. Para configurar otro período o desactivar esta función, consulte el menú **CONFIGURACIÓN (SETUP)** en la página 23.

La función Apagado Automático de la Iluminación de Fondo apaga la retroiluminación después de un período establecido (predeterminado de 1 min) sin presionar botones. Para configurar otro período o desactivar esta función, consulte el menú **CONFIGURACIÓN (SETUP)** en la página 23.

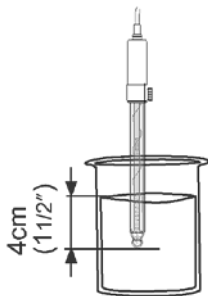
## MEDICIONES DE pH

Para realizar una medición de pH, retire la tapa protectora del electrodo y simplemente sumerja la punta del electrodo (4cm / 1½") en la muestra a analizar.

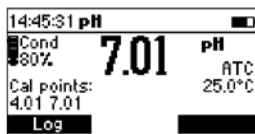
Presione la tecla **RANGO (RANGE)** para elegir entre rangos de pH y mV.

Use la tecla **MODO (MODE)** para seleccionar la resolución del pH.

Dé tiempo para que el electrodo se ajuste y la lectura se estabilice (el símbolo del reloj de arena se apaga).



En la pantalla de pH se muestran:



- Lectura de pH con la resolución seleccionada.
- Lectura de temperatura en la unidad seleccionada (°C o °F).
- Condición del electrodo durante el día de calibración.
- Los estándares utilizados en la última calibración de pH (si la función está habilitada en **CONFIGURACIÓN (SETUP)**).
- Indicador de nivel de batería.
- Teclas funcionales disponibles.

Para tomar medidas de pH más precisas, asegúrese de que el instrumento esté calibrado (consulte la página 11 para obtener detalles sobre la calibración).

Se recomienda que el electrodo se mantenga siempre húmedo y enjuagado a fondo con la muestra a medir antes de su uso.

La lectura del pH se ve directamente afectada por la temperatura. Para mediciones precisas de pH, se debe tener en cuenta la temperatura. Si la temperatura de la muestra es diferente de la temperatura a la que se mantuvo el electrodo de pH, espere unos minutos para alcanzar el equilibrio térmico.

## MEDICIONES DE TEMPERATURA

El sensor de temperatura del [HI98164](#) está conectado a través de un enchufe DIN.

*Nota: La temperatura se puede mostrar en grados Celsius (°C) o en grados Fahrenheit (°F) (consulte CONFIGURACIÓN (SETUP) para más detalles, página 23).*

## CARACTERÍSTICA DE LA LUZ DE FONDO

El instrumento cuenta con una función de retroiluminación, que se puede activar y desactivar fácilmente a través del teclado presionando **LUZ (LIGHT)**.

*Nota: La luz de fondo se apaga automáticamente después de un período establecido (vea CONFIGURACIÓN (SETUP) para más detalles, página 23) sin presionar ningún botón.*

Se recomienda calibrar el instrumento con frecuencia, especialmente si se requiere una alta precisión. El rango de pH debe recalibrarse:

- Siempre que se reemplace el electrodo de pH.
- Al menos una vez por semana.
- Después de probar productos químicos agresivos.
- Cuando finaliza el tiempo de espera de la alarma de calibración: “CAL DUE” parpadea (si la función está habilitada en **CONFIGURACIÓN (SETUP)**).
- Si el mensaje “Fuera del Rango de Calibración” parpadea durante la medición de pH (el rango de medición no está cubierto por la calibración actual, si la función está habilitada en **CONFIGURACIÓN (SETUP)**).

### PROCEDIMIENTO

El instrumento **HI98164** ofrece una opción de siete soluciones estándar (pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 y 12.45). El medidor permite al usuario configurar hasta cinco soluciones personalizadas. Los estándares personalizados establecidos son los valores de estándar a 25 °C.

Cuando se selecciona un estándar personalizado durante la calibración, la tecla funcional **Personalizar (Custom)** se muestra en la pantalla LCD. Presione la tecla **Personalizar (Custom)** para ingresar al modo de cambio de solución personalizada. Use las teclas ▲/▼ para cambiar el valor en  $\pm 1.00$  pH, de acuerdo con la lectura de temperatura y luego **Aceptar (Accept)**. Presione **ESC** para salir del valor de los estándares personalizados sin modificar.

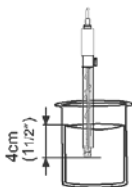
Para mediciones de pH precisas, se recomienda realizar una calibración con estándares que abarquen el valor de pH esperado. Se recomienda al menos dos puntos de calibración.

El instrumento omitirá automáticamente los estándares utilizados durante la calibración y los estándares que se encuentran en una ventana de  $\pm 0.2$  pH alrededor de uno de los estándares calibrados.

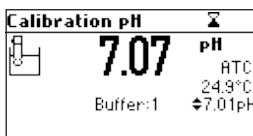
- Retire la tapa protectora y enjuague el electrodo con agua destilada o desionizada.
- Vierta pequeñas cantidades de soluciones estándar seleccionadas en vasos limpios. Para una calibración precisa, use dos vasos de precipitados para cada solución estándar, el primero para enjuagar el electrodo y el segundo para la calibración.

## CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS

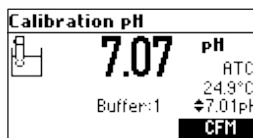
- Sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½") en una solución estándar de su elección (pH 1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45 o en una solución personalizada) y agite suavemente.



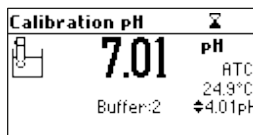
- Presione **CAL**. El instrumento mostrará el pH medido, la primera pantalla LCD esperada y la lectura de temperatura.



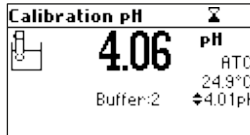
- Si es necesario, presione las teclas ▲/▼ para seleccionar un valor de estándar diferente.
- El reloj de arena parpadeará en la pantalla LCD hasta que la lectura sea estable.
- Cuando la lectura es estable y está dentro del rango del estándar seleccionado, se muestra la tecla funcional **CFM**.



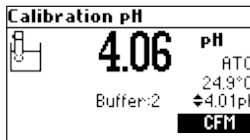
- Presione **CFM** para confirmar el primer punto.
- El valor calibrado y el segundo valor del estándar esperado se muestran en la pantalla LCD.



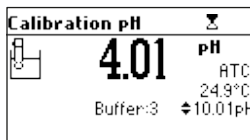
- Después de confirmar el primer punto de calibración, sumerja la sonda del electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½”) en la segunda solución estándar y agite suavemente.
- Si es necesario, presione las teclas ▲/▼ para seleccionar un valor de estándar diferente.
- El reloj de arena parpadeará en la pantalla LCD hasta que la lectura sea estable.



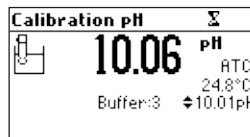
- Cuando la lectura es estable y está dentro del rango del estándar seleccionado, se muestra la tecla funcional CFM.



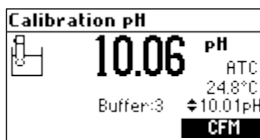
- Presione CFM para confirmar.
- Se mostrará el valor calibrado y el tercer valor esperado para el estándar.



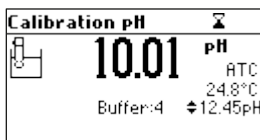
- Después de confirmar el segundo punto de calibración, sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½”) en la tercera solución estándar y agite suavemente.



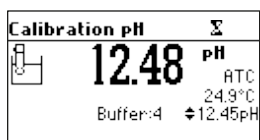
- Si es necesario, presione las teclas ▲/▼ para seleccionar un valor de estándar diferente.
- El reloj de arena parpadeará en la pantalla LCD hasta que la lectura sea estable.
- Cuando la lectura es estable y está dentro del rango del estándar seleccionado, se muestra la tecla funcional CFM.



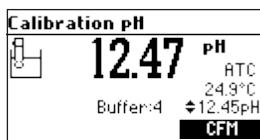
- Presione CFM para confirmar.
- Se mostrará el valor calibrado y el cuarto valor esperado para el estándar.



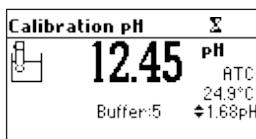
- Después de confirmar el tercer punto de calibración, sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½") en la cuarta solución estándar y agite suavemente.
- Si es necesario, presione las teclas ▲/▼ para seleccionar un valor de estándar diferente.
- El reloj de arena parpadeará en la pantalla LCD hasta que la lectura sea estable.



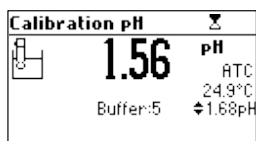
- Cuando la lectura es estable y está dentro del rango del estándar seleccionado, se muestra la tecla funcional CFM.



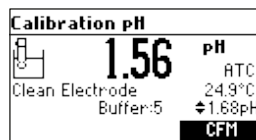
- Presione **CFM** para confirmar.



- Se mostrará el valor calibrado y el quinto valor esperado para el estándar.
- Después de confirmar el cuarto punto de calibración, sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½") en la quinta solución estándar y agite suavemente.



- Si es necesario, presione las teclas ▲/▼ para seleccionar un valor de estándar diferente.
- El reloj de arena parpadeará en la pantalla LCD hasta que la lectura sea estable.
- Cuando la lectura es estable y está dentro del rango del estándar seleccionado, se muestra la tecla funcional **CFM**.



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

## CALIBRACIÓN DE CUATRO, TRES, DOS O UN PUNTO

- Proceda como se describe en la sección “CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS”.
- Presione CAL o ESC después del punto de calibración apropiado aceptado. Los instrumentos volverán al modo de medición y memorizarán los datos de calibración.

## MODO PRIMER PUNTO

Hay dos opciones de CONFIGURACIÓN (SETUP) disponibles para determinar cómo se verá afectada la calibración anterior por una calibración posterior de un punto. Estas opciones son **Reemplazar** u **Offset**.

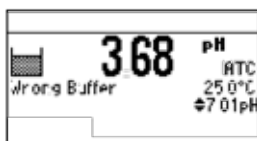
Si se selecciona la opción **Reemplazar**, se volverán a calcular las pendientes entre el estándar actual y los estándares inferiores y superiores más cercanos.

Si se selecciona la opción **Offset**, se realiza una corrección de desplazamiento del electrodo manteniendo sin cambios las pendientes existentes.

## PANTALLAS DE ERROR

### Solución Incorrecta

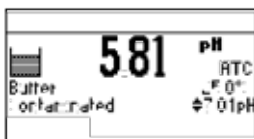
La calibración no se puede confirmar.



La lectura de pH no está dentro del rango del estándar seleccionado. Seleccione otro estándar con las teclas ▲/▼ o cambie el estándar.

### Electrodo Sucio / Roto

alternativamente con **Solución Contaminada**  
La calibración no se puede confirmar.

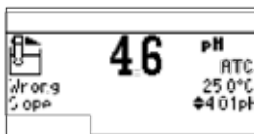


El Offset del electrodo no está en el rango aceptado. Compruebe si el electrodo está roto o limpio siguiendo el Procedimiento de Limpieza (consulte la página 45). Verifique la calidad del estándar. Si es necesario, cambie el estándar.



**Pendiente Incorrecta**

La calibración no se puede confirmar.



La pendiente evaluada es menor que el valor más bajo aceptado (80% de la pendiente predeterminada).



La pendiente evaluada es mayor que el valor más alto aceptado (110% de la pendiente predeterminada).

**Pendiente Antigua Incorrecta**

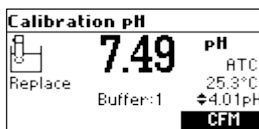
Se detecta una inconsistencia entre la calibración nueva y la anterior (antigua). Borre los viejos parámetros de calibración y proceda con la calibración desde el punto actual. El instrumento mantendrá todos los valores confirmados durante la calibración actual.



*Nota: Para la calibración de un punto, la condición del electrodo no se muestra en la pantalla de medición. Cada vez que se confirma un estándar, los nuevos parámetros de calibración reemplazan los viejos parámetros de calibración del estándar correspondiente.*

Si el estándar actual confirmado no tiene correspondencia en la calibración almacenada existente y esto no está lleno, el estándar actual se agrega a la calibración almacenada existente.

Si la calibración almacenada existente está llena (cinco puntos de calibración), después de confirmar el punto de calibración, el instrumento preguntará qué estándar será reemplazado por el estándar actual.



Presione las teclas ▲/▼ para seleccionar otro estándar para ser reemplazado.

Presione CFM para confirmar el estándar que será reemplazado.

Presione CAL o ESC para salir del modo de reemplazo. En este caso, el estándar no se memorizará.

*Nota: El estándar reemplazado no se elimina de la lista de calibración y se puede seleccionar para los siguientes puntos de calibración.*

### TRABAJANDO CON ESTÁNDARES PERSONALIZADOS

Si se configuró al menos un estándar personalizado en el menú CONFIGURACIÓN (SETUP), se puede seleccionar para calibración presionando las teclas ▲/▼. Se mostrará la tecla funcional Personalizar (Custom).



Presione Personalizar (Custom) si desea ajustar el valor del estándar de acuerdo con la temperatura actual.

Use las teclas ▲/▼ para cambiar el valor del estándar.

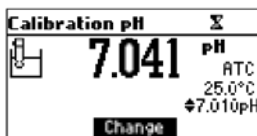


Presione Aceptar (Accept) para aceptar un nuevo valor o ESC para salir del modo de cambio.

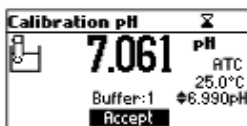
*Nota: El valor del estándar personalizado se puede ajustar en una ventana de  $\pm 1.00$  pH, alrededor del valor establecido.*

## TRABAJANDO CON SOLUCIONES MILI pH

Si se invoca la calibración desde un rango de mili pH, la solución de calibración se puede modificar en un rango de  $\pm 0.020$  pH de acuerdo con la etiqueta en el estándar de calibración.



Presione **Cambiar (Change)** para ingresar al modo de ajuste del estándar.



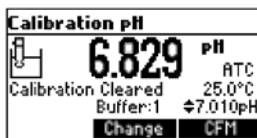
Use las teclas ▲/▼ para cambiar el valor del estándar.

Presione **Aceptar (Accept)** para aceptar un nuevo valor o **ESC** para salir del modo de ajuste.

## CALIBRACIÓN BORRAR (CLEAR)

Presione la tecla funcional Borrar (Clear) cuando se muestre para borrar las calibraciones antiguas. Todas las calibraciones antiguas se borran y el instrumento continúa la calibración. Se mantienen los puntos confirmados en la calibración actual.

*Nota: Si se invoca la calibración Borrar (Clear) durante el primer punto de calibración, el instrumento vuelve al modo de medición.*

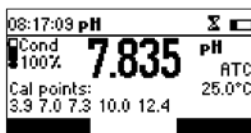


## CONDICIÓN DEL ELECTRODO

La pantalla se proporciona con un icono y un valor numérico (a menos que la función esté desactivada) que proporciona una indicación del estado del electrodo después de la calibración.

La “condición” permanece activa hasta el final del día de calibración.

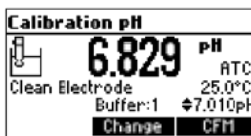
*Nota: La condición del electrodo se evalúa solo si la calibración actual incluye al menos dos soluciones estándar.*



## ADVERTENCIA LIMPIAR ELECTRODO

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

Cuando esta comparación indica una diferencia significativa, se muestra el mensaje de advertencia “**Limpiar Electrodo**” para avisar al usuario de que es posible que sea necesario limpiar el electrodo de pH (consulte la sección ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODO para más detalles, página 44).



Después de la limpieza, realice una nueva calibración.

*Nota: Si se borran los datos de calibración, la comparación se realiza con los valores predeterminados.*

La temperatura tiene un efecto sobre el pH. Las soluciones estándar de calibración se ven afectadas por los cambios de temperatura en un grado menor que las soluciones normales.  
Durante la calibración, el instrumento se calibrará automáticamente al valor de pH correspondiente a la temperatura medida.

TEMP		SOLUCIONES 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 del estándar de pH a 25 °C.

GLP es un conjunto de funciones que permite el almacenamiento y la recuperación de datos relacionados con el mantenimiento y el estado del electrodo.

Todos los datos relacionados con la calibración de pH se almacenan para que el usuario los revise cuando sea necesario.

### CALIBRACION EXPIRADA

El instrumento está provisto de un reloj de tiempo real (RTC) para controlar el tiempo transcurrido desde la última calibración de pH.

El reloj de tiempo real se reinicia cada vez que el instrumento se calibra y el estado de “**Calibración Caducada**” se activa cuando el instrumento detecta un tiempo de espera de calibración. Las etiquetas “**CAL DUE**” comenzarán a parpadear para advertir al usuario que el instrumento debe ser calibrado.

El tiempo de espera de calibración se puede configurar (ver **CONFIGURACIÓN (SETUP)** para más detalles, página 23) de 1 a 7 días o se puede desactivar.

Por ejemplo, si se ha seleccionado un tiempo de espera de 4 días, el instrumento emitirá la alarma exactamente 4 días después de la última calibración.

Sin embargo, si en algún momento se cambia el valor de espera (por ejemplo, a 5 días), la alarma se volverá a calcular inmediatamente y aparecerá 5 días después de la última calibración.

*Notas: Cuando el instrumento no está calibrado o la calibración se borra (valores predeterminados cargados) no hay “Calibración Caducada”, y la pantalla siempre muestra las etiquetas “CAL DUE” parpadeando.*

Quando se detecta una condición anormal en el RTC, el instrumento fuerza el estado de “Calibración Caducada”.

### ÚLTIMOS DATOS DE CALIBRACIÓN DE pH

Los últimos datos de calibración de pH se almacenan automáticamente después de una calibración exitosa.

Para ver los datos de calibración de pH, presione **GLP** cuando el instrumento esté en el 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	
Slope: 99.3%	

El instrumento mostrará una gran cantidad de datos, incluyendo el estándar de calibración, el offset, la pendiente, la condición del electrodo.

*Nota: Los estándares que se muestran en el modo inverso de video son de calibraciones anteriores. Los estándares personalizados están marcados con un “\*” en el lado derecho del valor del estándar. Se muestra el mensaje “Sin calibración del usuario” si se borran todas las calibraciones o si el instrumento no se calibró.*

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

La siguiente tabla enumera los parámetros generales de **CONFIGURACIÓN (SETUP)**, su rango válido y la configuración predeterminada de fábrica.

	Descripción	Valor Válido	Por Defecto
Luz de Fondo	Nivel de Luz de Fondo	0 a 7	4
Contraste	Nivel de Contraste	0 a 20	10
Luz Apagada Automática	Tiempo hasta que la luz de fondo esté encendida	1, 5, 10, 30 min	1
Apagado Automático	Tiempo después de que el instrumento se apaga	Deshabilitado 5, 10, 30, 60 min	30
Fecha / Hora		01.01.2000 hasta 12.31.2099 00:00 hasta 23:59	Fecha / Hora Actual
Formato Hora		AM/PM o 24 horas	24 horas
Formato 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 Visualización de Mensajes	Hasta cuatro idiomas	Inglés
Unidad Temperatura		°C o °F	°C
Beep Encendido	Estado del Beep	Habilitado o Deshabilitado	Deshabilitado
ID Instrumento	Identificación del Instrumento	0000 hasta 9999	0000
Velocidad de Transmisión	Comunicación Serial	600, 1200, 2400, 4800, 9600	9600
Información Medidor	Muestra Información General		

La siguiente tabla enumera los parámetros de rango específicos.

Ítem	Descripción	Valor Válido	Por Defecto
Tiempo de Espera de Calibración	Número de días después de que se muestra la advertencia de calibración	Deshabilitar, 1 a 7 días	Deshabilitado
Modo Primer Punto	Gestión de calibración de 1 punto	Reemplazar u Offset	Reemplazar
Solución Personalizada	Configuración de estándar personalizado	Máx. 5 estándares	No
Ver Puntos de Calibración	Muestra puntos de calibración	Habilitar o Deshabilitar	Habilitado
Mostrar Advertencia de Rango Fuera de Cal.		Habilitar o Deshabilitar	Habilitado



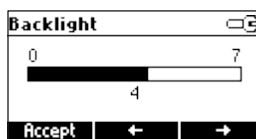
## PANTALLAS DE PARÁMETROS GENERALES

### Luz de Fondo

Realce de la *Luz de Fondo*.



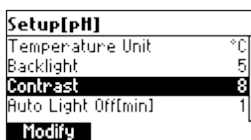
Presione **Modificar (Modify)**.



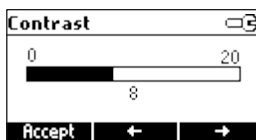
Use las teclas ←/→ para cambiar la intensidad y luego presione **Aceptar (Accept)** para confirmar. Presione **ESC** para salir sin cambiar.

### Contraste

Realce del *Contraste*.



Presione **Modificar (Modify)**.



Use las teclas ←/→ para cambiar el contraste y luego presione **Aceptar (Accept)** para confirmar. Presione **ESC** para salir sin cambiar.

## Luz Apagada Automática

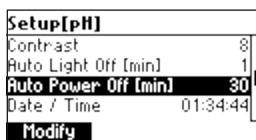
Realce de la *Luz Apagada Automática*.



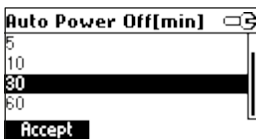
Presione 5, 10 o 30 para cambiar la configuración.

## Apagado Automático

Realce *Apagado Automático*.



Presione **Modificar (Modify)**.

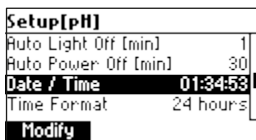


Presione las teclas ▲/▼ para seleccionar el intervalo y luego presione **Aceptar (Accept)**.

Presione *ESC* para salir sin cambiar.

## Fecha/Hora

Realce *Fecha/Hora*.



Presione **Modificar (Modify)**.



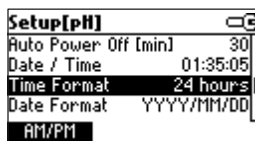
Use las teclas ←/→ para seleccionar el elemento.

Use las teclas ▲/▼ para cambiar los valores enfocados.

Presione **Aceptar (Accept)** para confirmar la nueva configuración, o **ESC** para salir sin cambiar.

### Formato Hora

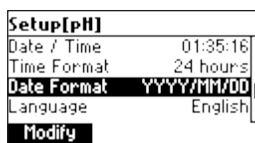
Realce *Formato Hora*.



Presione la tecla funcional en la pantalla para cambiar la opción.

### Formato Fecha

Realce *Formato Fecha*.



Presione **Modificar (Modify)**.



Use las teclas ▲/▼ para seleccionar el formato de la fecha y luego presione **Aceptar (Accept)**.

Presione **ESC** para salir sin modificar.

## Idioma

Realce *Idioma*.

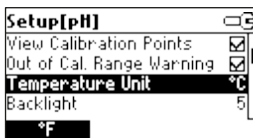


Use la tecla funcional deseada para cambiar la opción. Espere hasta que se cargue un nuevo idioma. Si la carga del idioma falla, el instrumento intentará volver a cargar el idioma actual.

Si no se puede cargar ningún idioma, el instrumento funcionará en modo seguro. En este modo, todos los mensajes se muestran en inglés y la **Ayuda (Help)** no está disponible.

## Unidad de Temperatura

Realce *Unidad Temperatura*.

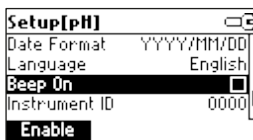


Presione la tecla funcional que se muestra para cambiar la unidad de temperatura.

## Beep Encendido

Realce *Beep Encendido*.

Presione la tecla funcional que se muestra para activar / desactivar el beep.

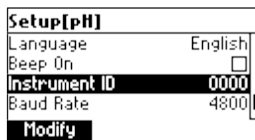


Cuando está habilitado, el beep suena como un pitido corto cada vez que se presiona una tecla o cuando se puede confirmar la calibración.

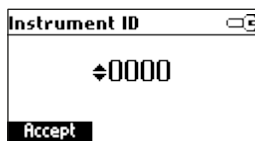
Un beep largo alerta de que la tecla presionada no está activa o se detecta una condición incorrecta durante la calibración.

## ID del Instrumento

Realce del ID del Instrumento.



Presione **Modificar (Modify)**.

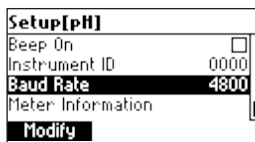


Use las teclas ▲/▼ para cambiar la ID del instrumento.

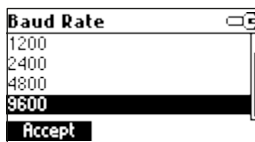
Presione **Aceptar (Accept)** para confirmar o ESC para salir sin guardar.

## Velocidad de Transmisión

Realce *Velocidad de Transmisión*.



Presione **Modificar (Modify)**.

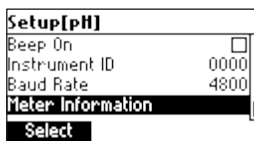


Use las teclas ▲/▼ para seleccionar la comunicación en baudios deseada.

Presione **Aceptar (Accept)** para confirmar o ESC para salir.

## Información del Medidor

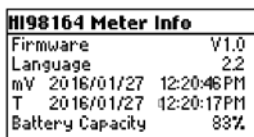
Realce *Información del Medidor*.



Presione **Seleccionar (Select)**.

Se muestra la información del medidor:

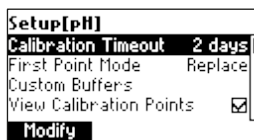
- Versión de firmware
- Versión de idioma
- Hora / fecha de calibración de fábrica para mV y temperatura
- Capacidad de la batería



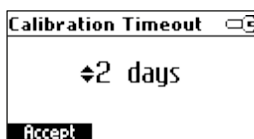
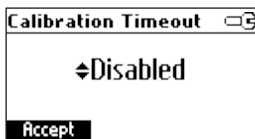
## PANTALLAS DE RANGO DE PARÁMETROS ESPECÍFICOS

### Tiempo de Espera de Calibración

Realce *Tiempo de Espera de Calibración*.



Presione **Modificar (Modify)**.



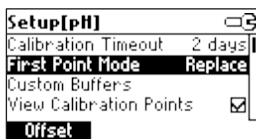
Use las teclas ▲/▼ para establecer el valor deseado.

Presione **Aceptar (Accept)** para confirmar o **ESC** para regresar sin guardar.

Nota: Si se muestra la advertencia "CAL DUE" habilitada, se sobrepasó el número de días establecido después de la última calibración.

### Modo Primer Punto

Realce de *Modo Primer Punto*.



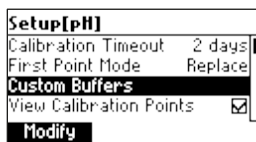
Presione la tecla funcional que se muestra para cambiar la opción.

Si se selecciona la opción **Reemplazar**, se volverán a calcular las pendientes entre el estándar actual y los estándares inferiores y superiores más cercanos.

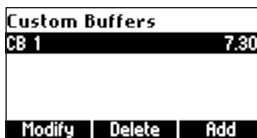
Si se selecciona la opción **Offset**, se realiza una corrección de desplazamiento del electrodo, manteniendo sin cambios las pendientes existentes.

### Estándares Personalizados

Realce de *Estándares Personalizados*.



Presione **Modificar (Modify)**.



Presione **Eliminar (Delete)** para borrar el valor del estándar personalizado.

Custom Buffers	
CB 1	7.30
<b>CB 2</b>	<b>7.01</b>
Modify	Delete
Add	

Presione **Eliminar (Delete)** para borrar el valor del estándar personalizado.

Presione **Modificar (Modify)** para establecer el valor del estándar personalizado.

CB 2
7.01
Accept

Use las teclas ▲/▼ para modificar el valor.

Presione **Aceptar (Add)** para confirmar el valor del estándar personalizado o **ESC** para salir sin guardar.

### Ver Puntos de Calibración

Realce *Ver Puntos de Calibración*.

Setup[pH]
First Point Mode    Replace
Custom Buffers
<b>View Calibration Points</b> <input checked="" type="checkbox"/>
Out of Cal. Range Warning <input checked="" type="checkbox"/>
Disable

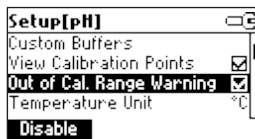
Presione la tecla funcional que se muestra para cambiar la opción.

Si la opción está habilitada, los estándares de calibración correspondientes a la última calibración se muestran en la pantalla de medición de pH.



## Advertencia de Rango Fuera de Calibración

Realce de *Advertencia de Rango Fuera de Calibración*.



Presione la tecla funcional que se muestra para cambiar la opción.

Si está habilitado, se mostrará el mensaje **“Out Cal Range”** si la lectura de pH está fuera del rango. Aproximadamente 1 unidad de pH, desde el valor del estándar de pH más bajo y más alto utilizado para la calibración. Para la calibración de pH 7.01 de un solo punto, el mensaje se mostrará para valores de pH inferiores a 4 o superiores a 10.

Esta característica permite al usuario registrar las mediciones de pH. Todos los datos registrados se pueden transferir a una PC a través del puerto USB usando la aplicación [HI92000](#).

El espacio de registro máximo es 200 (100 para pH y 100 para mV) para ubicaciones de registro del HI98164.

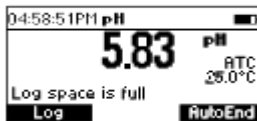
## REGISTRO DE LOS DATOS ACTUALES



Para almacenar la lectura actual en la memoria, presione **(REGISTRO) LOG** mientras está en el modo de medición.

El instrumento mostrará durante unos segundos el número de registro y la cantidad de espacio de registro libre.

Si el espacio de **REGISTRO (LOG)** está lleno, el mensaje “Espacio de registro está lleno” (“Log space is full”) se mostrará durante unos segundos cuando se invoque la tecla LOG. Ingrese al modo Ver Datos Registrados y elimine registros para liberar espacio de registro.



## VER DATOS REGISTRADOS

Presione **RCL** para recuperar la información almacenada mientras está en modo de medición.

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

Se muestra la lista de registros.

Si no se registraron datos, el instrumento mostrará el mensaje “¡Sin registros!” (“No Records!”).

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

Presione **Eliminar Todo (Delete All)** para ingresar a la pantalla Eliminar Todo (Delete All).

Presione **Eliminar (Delete)** para ingresar a la pantalla Eliminar (Delete) registros.

Presione **Más (More)** para ver más información del registro enfocado.

Si se presiona **Más (More)**.

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

Use las teclas ▲/▼ para desplazarse entre la información complete de registro.

Si se presiona **Eliminar (Delete)**.

Delete Record?		
1	6.06	2006/01/18
<b>2</b>	<b>6.06</b>	<b>2006/01/18</b>
3	6.06	2006/01/18
4	6.06	2006/01/18

**CFM**

Use la tecla ▲/▼ para enfocar el registro que se va a eliminar y luego presione **CFM**.

Presione **ESC** para salir.

Si se presiona **Eliminar Todo (Delete All)**, el instrumento solicita confirmación.

Presione **CFM** para confirmar o **ESC** para salir sin eliminar.

Para congelar la primera lectura estable en la pantalla LCD, presione **Final Automático (AutoEnd)** mientras el instrumento está en modo de medición.

05:10:48PM pH		Wait	Hold
Cond	80%	<b>7.01</b>	pH
Cal points:	4.01 7.01		ATC
			25.0°C

**Log**      **Continue**

El símbolo “Esperar” (“Wait”) parpadeará hasta que la lectura sea estable.

Cuando la lectura es estable, se mostrará el icono “Hold”.

05:10:48PM pH		Hold	Hold
Cond	80%	<b>7.01</b>	pH
Cal points:	4.01 7.01		ATC
			25.0°C

**Log**      **Continue**

Presione **Continuar (Continue)** para ingresar al modo de lectura continua.

**NOTA IMPORTANTE:** Para la calibración de fábrica, comuníquese con su oficina local de Hanna Instruments.

Todos los instrumentos están calibrados de fábrica para mV y temperatura.

Los sensores de temperatura de Hanna Instruments son intercambiables y no se necesita calibración de temperatura cuando se reemplazan.

Si la temperatura es inexacta, se debe realizar la calibración.

Para una recalibración precisa, comuníquese con su oficina local de Hanna Instruments o siga las instrucciones a continuación.

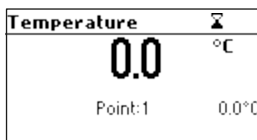
### INGRESAR AL MODO DE CALIBRACIÓN

Con el instrumento apagado, presione y mantenga presionado las teclas ▲/▼, luego encienda el instrumento. Se muestra la pantalla de calibración. Realce “T” y luego presione **Modificar (Modify)** para ingresar al modo de calibración de temperatura.



### CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA

- Prepare un recipiente que contenga hielo y agua y otro que contenga agua caliente (a aproximadamente 50 °C o 122 °F). Coloque material aislante alrededor de los recipientes para minimizar los cambios de temperatura.
- Use un termómetro calibrado con una resolución de 0.1 °C como termómetro de referencia.



- Sumerja la sonda de pH, incluyendo el sensor de temperatura, en el recipiente con hielo y agua lo más cerca posible del termómetro de referencia. Espere unos segundos para que la sonda se estabilice.
- Use las teclas ▲/▼ para establecer el valor del punto de calibración al de la mezcla de hielo y agua, medido por el termómetro de referencia. Cuando la lectura es estable y está dentro del rango del punto de calibración seleccionado, se muestra la tecla funcional **CFM**.

- Presione **CFM** para confirmar.
- Se muestra el segundo punto calibrado 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 del termómetro de referencia. Espere unos segundos para que la sonda se estabilice.

Temperature	Σ
49.8	°C
Point:2	50.0°C

- Use las teclas ▲/▼ para establecer el valor del punto de calibración al del agua caliente.
- Cuando la lectura es estable y está dentro del rango del punto de calibración seleccionado, se muestra la tecla funcional **CFM**.

Temperature	Σ
49.8	°C
Point:2	50.0°C
	<b>CFM</b>

- Presione **CFM** para confirmar. El instrumento vuelve al modo de medición.

*Nota: Use las teclas ▲/▼ para cambiar el punto de calibración si es necesario ( $\pm 10.0$  °C) alrededor del punto. Si la lectura no está dentro del rango del punto de calibración seleccionado, el mensaje "Incorrecto" ("Wrong") parpadeará. Cambie la sonda de pH, incluyendo el sensor de temperatura, y reinicie la calibración.*

La transmisión de datos desde el instrumento a la PC se puede hacer con el software compatible con Windows® [HI92000](#) (opcional). El [HI92000](#) también ofrece gráficos y ayuda en línea.

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

Para permitir que nuestros usuarios tengan acceso a la última versión del software compatible con la PC de Hanna Instruments, pusimos los productos a disposición para su descarga en <http://software.hannainst.com>. Seleccione el código del producto y haga clic en Descargar Ahora. Una vez completada la descarga, use el archivo **setup.exe** para instalar el software.

Para conectar su instrumento a una PC, use un conector de cable USB. Asegúrese de que su instrumento esté apagado y conecte un conector a la toma USB del instrumento y el otro al puerto serial o USB de su PC.

*Nota: Si no está utilizando el software HI92000 de Hanna Instruments, consulte las siguientes instrucciones.*

## ENVIANDO COMANDOS DESDE LA PC

También es posible controlar remotamente el instrumento con cualquier programa de terminal. Use un cable USB de acuerdo con el modelo para conectar el instrumento a una PC, inicie el programa del 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 el siguiente esquema:

`<command prefix> <command> <CR>`

donde: `<command prefix>` es un carácter ASCII 16 seleccionable

`<command>` es el código del comando.

*Nota: Se pueden usar minúsculas o mayúsculas.*

### COMANDOS SIMPLES

KF1	Es equivalente a presionar la <b>tecla de funcional 1</b>
KF2	Es equivalente a presionar la <b>tecla de funcional 2</b>
KF3	Es equivalente a presionar la <b>tecla de funcional 3</b>
RNG	Es equivalente a presionar <b>RANGO</b>
MOD	Es equivalente a presionar <b>MODO</b>
CAL	Es equivalente a presionar <b>CAL</b>
UPC	Es equivalente a presionar la tecla de flecha <b>ARRIBA</b>
DWC	Es equivalente a presionar la tecla de flecha <b>ABAJO</b>
RCL	Es equivalente a presionar <b>RCL</b>
SET	Es equivalente a presionar <b>CONFIGURACIÓN</b>
CLR	Es equivalente a presionar <b>CLR</b>

- OFF** Es equivalente a presionar **OFF**
- CHR xx** Cambia el rango del instrumento de acuerdo con el valor del parámetro (xx):
- xx=00 rango pH / resolución 0.001
  - xx=01 rango pH / resolución 0.01
  - xx=02 rango pH / resolución 0.1
  - xx=03 rango mV

El instrumento responderá a estos comandos con:

<STX> <answer> <ETX>

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

<ETX> es el carácter de código ASCII 03 (fin del texto)

<answer>:

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

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

<CAN> es el carácter de código ASCII 24 (comando malo)

## COMANDOS QUE REQUIEREN UNA RESPUESTA

El instrumento responderá a estos comandos con:

<STX> <answer> <checksum> <ETX>

donde la suma de comprobación es la suma de bytes de la cadena de respuesta enviada como caracteres 2 ASCII. Todos los mensajes de respuesta son con caracteres ASCII.

**RAS** Hace que el instrumento envíe un conjunto completo de lecturas de acuerdo con el rango actual:

- Lectura de pH, temperatura y mV en el rango de pH.

La cadena de respuesta contiene:

- Modo de medidor (2 caracteres):
- 00 - rango pH (resolución 0.001)
- 01 - rango pH (resolución 0.01)
- 02 - rango pH (resolución 0.1)
- 03 - rango mV
- Estado del medidor (2 caracteres de byte de estado): representa una codificación hexadecimal de 8 bits.
- 0x10 - la sonda de temperatura está conectada
- 0x01 - nuevos datos GLP disponibles
- 0x02 - nuevo parámetro de CONFIGURACIÓN (SETUP)
- 0x04 - fuera del rango de calibración
- 0x08 - el medidor está en modo de punto de finalización automático

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

MDR  
GLP

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

Solicita el registro de datos de calibración.

La cadena de respuesta contiene:

- Estado 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 calibradas (1 carácter)
  - el offset, con signo y punto decimal (7 caracteres)
  - el promedio de pendientes, con signo y punto decimal (7 caracteres)
  - la hora de calibración, aammddhhmss (12 caracteres)
  - información de estándares (para cada estándar)
    - tipo (1 carácter): 0 - estándar, 1 - personalizado
    - estado (1 carácter): N (nuevo): calibrado en la última calibración; O (antiguo): de una calibración anterior.
    - advertencias durante la calibración (2 caracteres): 00 - sin advertencia, 04 - Advertencia de Limpiar Electrodo.
- Valor de estándar, con signo y punto decimal y exponente (11 caracteres).
- Hora de calibración, aammddhhmss (12 caracteres).
- estado del electrodo, con signo (3 caracteres). El código "-01" significa no calculado.

PAR Solicita la configuración de los parámetros de configuración.

La cadena de respuesta contiene:

- Identificación del Instrumento (4 caracteres)
- Tiempo de Espera de Alarma de Calibración para pH (2 caracteres)
- Información de CONFIGURACIÓN (SETUP) (2 caracteres): codificación hexadecimal de 8 bits.
  - 0x01 - beep activado (si no, desactivado)
  - 0x04 - grados Celsius (más grados Fahrenheit)
  - 0x08 - calibración de offset (de lo contrario, calibración de punto)



- Tiempo de Apagado Automático de la Luz (3 caracteres)
- Tiempo de Apagado Automático (3 caracteres)
- El número de estándares personalizados (1 carácter)
- Los valores del estándar personalizado, con signo y punto decimal, para cada estándar personalizado definido (7 caracteres)
- El nombre corto del idioma seleccionado (3 caracteres)

NSLx Solicita el número de muestras registradas (4 caracteres).

El parámetro de comando (1 carácter):

- P - Solicita el rango de pH

LODPxxx Solicita los datos registrados del registro de pH xxx.

LODPALL Solicita todos los registros de pH a pedido.

**La cadena de respuesta para cada registro contiene:**

- El modo registrado (2 caracteres):
  - 00 - rango pH (resolución 0.001)
  - 01 - rango pH (resolución 0.01)
  - 02 - rango pH (resolución 0.1)
  - 03 - rango mV
- Estado de lectura (1 carácter): R, O, U
- Lectura calculada, con signo y punto decimal y exponente (11 caracteres) - para pH
- Lectura de temperatura, con signo y dos puntos decimales (7 caracteres)
- Estado de lectura mV (1 carácter): R, O, U
- La lectura mV, con signo y punto decimal (7 caracteres)
- La hora registrada, aammddhhmmss (12 caracteres)
- La pendiente de calibración, con signo y punto decimal (7 caracteres)
- La compensación (offset) de calibración, con signo y punto decimal (7 caracteres)
- Presencia de sonda de temperatura (1 carácter)

*Notas: "Err8" se envía si el instrumento no está en modo de medición.*

*Se envía "Err6" si el rango solicitado no está disponible.*

*Se envía "Err4" si el parámetro de la serie solicitada no está disponible.*

*Se envía "Err3" si el registro bajo demanda está vacío.*

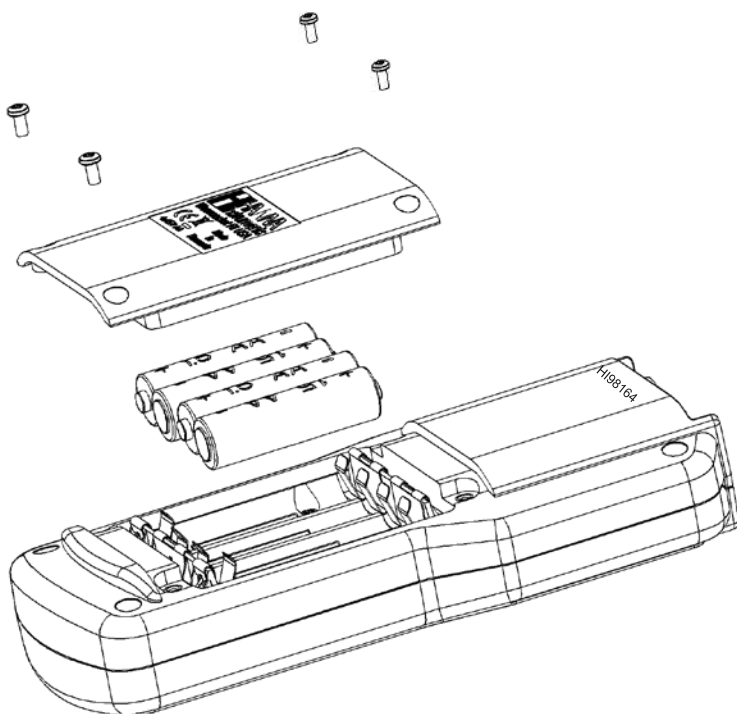
*Se envía "Err9" si la energía de la batería es inferior al 30%.*

*Los comandos inválidos serán ignorados.*

Para reemplazar las baterías, siga los siguientes pasos:

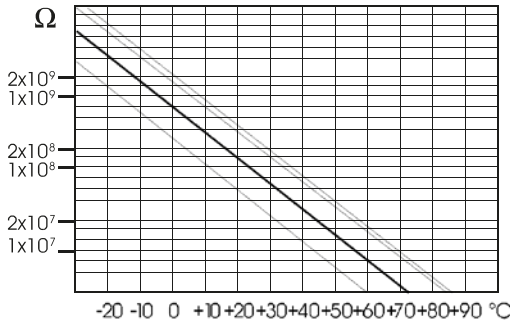
- Apague el instrumento.
- Abra el compartimento de la batería quitando los cuatro tornillos de la parte posterior del instrumento.
- Retire las baterías viejas.
- Inserte cuatro baterías AA nuevas de 1.5V en el compartimento de baterías mientras presta atención a la polaridad correcta.
- Cierre el compartimento de la batería con los cuatro tornillos.

Si la capacidad de la batería es inferior al 20%, la comunicación en serie y la función de luz de fondo no están disponibles.



*Nota: El instrumento se proporciona con la función BEPS (Sistema de Prevención de Errores de Batería), que apaga automáticamente el instrumento cuando el nivel de batería es demasiado bajo para garantizar lecturas confiables.*

La resistencia de los electrodos de vidrio depende en parte de la temperatura. Cuanto menor es la temperatura, mayor es la resistencia. La lectura tarda más tiempo en estabilizarse si la resistencia es mayor. Además, el tiempo de respuesta sufrirá en mayor grado a temperaturas inferiores a 25 °C (77 ° F).



Dado que la resistencia del electrodo de pH está en el rango de 50 a 200 M $\Omega$ , la corriente a través de la membrana está en el rango de pico amperios. Grandes corrientes pueden alterar la calibración del electrodo durante muchas horas.

Por estas razones, los entornos de alta humedad, los cortocircuitos y las descargas estáticas son perjudiciales para una lectura de pH estable.

La vida del electrodo de pH también depende de la temperatura. Si se usa constantemente a altas temperaturas, la vida del electrodo se reduce drásticamente.

#### Vida Típica del Electrodo

Temperatura Ambiente 1 - 3 años

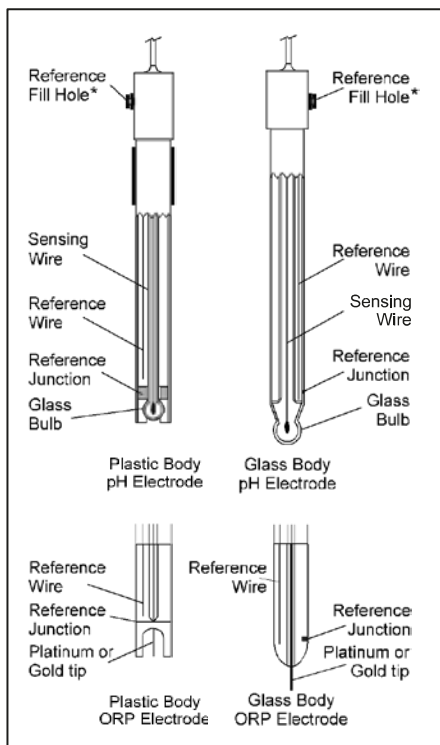
90 °C (194 ° F) Menos de 4 meses

120 °C (248 ° F) Menos de 1 mes

#### Error Alcalino

Las altas concentraciones de iones de sodio interfieren con las lecturas en soluciones alcalinas. El pH al que la interferencia comienza a ser significativa depende de la composición del vidrio. Esta interferencia se denomina error alcalino y hace que se subestime el pH. Las formulaciones de vidrio de Hanna Instruments tienen las características indicadas.

Sodium Ion Correction for the Glass at 20-25 °C (68-77 °F)		
Concentration	pH	Error
0.1 Mol L <sup>-1</sup> Na <sup>+</sup>	13.00	0.10
	13.50	0.14
	14.00	0.20
1.0 Mol L <sup>-1</sup> Na <sup>+</sup>	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

Retire la tapa protectora del electrodo.

NO SE ALARME SI CUALQUIER DEPÓSITO DE SAL ESTÁ PRESENTE. Esto es normal con los electrodos y desaparecerán cuando se enjuagan con agua.

Durante el transporte, pueden formarse pequeñas burbujas de aire dentro del bulbo de vidrio. El electrodo no puede funcionar correctamente en estas condiciones. Estas burbujas pueden eliminarse "sacudiendo" el electrodo como lo haría con un termómetro de vidrio.

Si el bulbo y / o la unión están secos, sumerja el electrodo en la solución de almacenamiento [HI70300](#) durante al menos una hora.

#### Para electrodos recargables:

Si la solución de relleno (electrolito) está a más de 2½ cm (1") por debajo del orificio de llenado, agregue la Solución de Electrolito KCl 3.5M [HI7082](#) o [HI8082](#) para electrodos de doble unión.

Para una respuesta más rápida, desenrosque el tornillo del orificio de llenado durante las mediciones.

## MEDICIÓN

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

Para una respuesta más rápida y para evitar la contaminación cruzada de las muestras, enjuague la punta del electrodo con unas gotas de la solución a analizar, antes de tomar medidas.

## PROCEDIMIENTO DE ALMACENAMIENTO

Para minimizar la obstrucción y garantizar un tiempo de respuesta rápido, el bulbo de vidrio y la unión del electrodo de pH deben mantenerse húmedos y no dejar que se sequen.

Reemplace la solución en la tapa protectora con unas gotas de Solución de Almacenamiento HI70300 o HI80300 o, en su ausencia, solución de relleno (HI7082 o HI8082 para electrodos de doble unión). Siga el Procedimiento de Preparación en la página 44 antes de tomar medidas.

***Nota: NUNCA ALMACENE EL ELECTRODO EN AGUA DESTILADA O DESIONIZADA.***

## MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Inspeccione el electrodo y el cable. El cable utilizado para la conexión al instrumento debe estar intacto y no debe haber puntos de aislamiento roto en el cable o grietas en el tronco o bulbo del electrodo. Los conectores deben estar perfectamente limpios y secos. Si hay rasguños o grietas, reemplace el electrodo. Enjuague los depósitos de sal con agua.

## Mantenimiento de la Sonda de pH

Para electrodos recargables:

Rellene la cámara de referencia con electrolito fresco HI7082 o HI8082 para electrodos de doble unión. Permita que el electrodo permanezca de pie durante 1 hora.

Siga el procedimiento de almacenamiento anterior.

## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA pH

- Remojo general en Solución de Limpieza General HI7061 o HI8061 de Hanna Instruments durante aproximadamente ½ hora.
- Remojo de proteínas en Solución de Limpieza de Proteínas HI7073 o HI8073 de Hanna Instruments durante 15 minutos.
- Remojo inorgánico en Solución de Limpieza Inorgánica HI7074 de Hanna Instruments durante 15 minutos.
- Enjuague de aceite / grasa con la Solución de Limpieza de Aceites y Grasas HI7077 o HI8077 de Hanna Instruments.

## Instrucciones para la Aplicación de Solución de Limpieza

1. Agregue en un vaso de precipitados aproximadamente 50 - 75 ml (o mínimo para cubrir la unión del electrodo) una de las siguientes soluciones de limpieza:
  - Solución de Limpieza y Desinfección para Productos Lácteos (HI70641);
  - Solución de Limpieza y Desinfección para Productos de Yogurt (HI70643);
  - Solución de Limpieza Ácida para Carne, Grasa y Aceites (HI70630);
  - Solución de Limpieza para Depósitos de Queso (HI70642);
  - Solución de Limpieza Alcalina para Carne, Grasa y Aceites (HI70631);
  - Solución de Limpieza para Depósitos de Leche (HI70640).
2. Remoje el electrodo durante varios minutos (5 - 15) mientras agita moderadamente la solución.
3. Retire el electrodo de la solución de limpieza y enjuáguelo a fondo con agua desionizada para eliminar todo rastro de la solución de limpieza.
4. Después de limpiar y enjuagar, es preferible almacenarlo en una solución electrolítica durante aproximadamente 1 hora.
5. Enjuague bien el electrodo con agua desionizada y mida las muestras como de costumbre.

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

**IMPORTANTE:** Después de realizar cualquiera de los procedimientos de limpieza, enjuague bien el electrodo con agua destilada, rellene la cámara de referencia con electrolito nuevo (no es necesario para electrodos rellenos de gel) y sumerja el electrodo en la Solución de Almacenamiento [HI70300](#) o [HI80300](#) durante al menos 1 hora antes de tomar medidas.

SÍNTOMAS	PROBLEMA	SOLUCIÓN
Respuesta lenta / deriva excesiva.	Electrodo de pH sucio.	Remoje la punta del electrodo en la solución <a href="#">HI7061</a> durante 30 minutos y luego siga el Procedimiento de Limpieza.
La lectura fluctúa hacia arriba y hacia abajo (ruido).	Unión obstruida / sucia. Bajo nivel de electrolitos (solo electrodos recargables).	Limpier el electrodo. Rellene con electrolito nuevo (solo electrodos recargables).
La pantalla muestra el valor de la escala completa parpadeando.	Lectura fuera de rango.	Verifique que la muestra esté dentro del rango medible.
La pantalla muestra “ <b>Limpier Electrodo</b> ” parpadeando.	Se ha detectado la diferencia entre la calibración nueva y la anterior.	Limpie el electrodo y recalibre. Si el problema persiste, verifique las soluciones estándar.
El medidor no se calibra o da lecturas defectuosas.	Electrodo de pH roto.	Reemplace el electrodo.
Los mensajes de error se muestran durante el procedimiento de calibración de pH.	Solución incorrecta o contaminada, electrodo sucio o roto.	Verifique que la solución estándar sea correcta y fresca.
El medidor se apaga.	Baterías agotadas; La función de Apagado Automático está habilitada: en este caso, el medidor se apaga después del período seleccionado de inactividad.	Reemplace las baterías; Presione <b>ON / OFF</b> .
Mensaje “ <b>Errxx</b> ” al inicio.	Error interno.	Póngase en contacto con su oficina local de Hanna Instruments.
El instrumento no se inicia al presionar <b>ON / OFF</b> .	Error de inicialización.	Mantenga presionado <b>ON / OFF</b> durante aproximadamente 20 segundos o desconecte y luego conecte las baterías.

---

**Solución de Limpieza de Electrodo**


---

Código	Descripción
HI70000P	Solución de Enjuague de Electrodo, sobre 20 mL, 25 und.
HI700601P	Solución de Limpieza de Uso General para Laboratorios, sobre 20 mL, 25 und.
HI700630P	Solución de Limpieza Ácida para Grasas y Aceites de Carne (Alimentos), Sobre 20 mL, 25 unidades.
HI700640P	Solución de Limpieza para Depósitos de Leche (Alimentos), sobre 20 mL, 25 und.
HI700641P	Solución de Limpieza y Desinfección para Productos Lácteos (Alimentos), Sobre 20 mL, 25 unidades.
HI700642P	Solución de Limpieza para Residuos de Queso, sobre 20 mL, 25 unidades.
HI700643P	Solución de Limpieza y Desinfección para Productos de Yogurt (Alimentos) Sobre 20 mL, 25 unidades.
HI7061L	Solución de Limpieza de Uso General, botella de 500 mL
HI7073L	Solución de Limpieza de Proteínas, botella de 500 mL
HI7074L	Solución de Limpieza Inorgánica, botella de 500 mL
HI7077L	Solución de Limpieza de Aceites y Grasas, botella de 500 mL
HI8061L	Solución de Limpieza de Uso General, botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI8073L	Solución de Limpieza de Proteínas, botella de 230 mL
HI8077L	Solución de Limpieza de Aceites y Grasas, botella de 500 mL
HI70630L	Solución de Limpieza Ácida para Grasas y Aceites de Carne (Alimentos), Botella 500 mL
HI70631L	Solución de Limpieza Alcalina para Grasas y Aceites de Carne (Alimentos), Botella 500 mL
HI70640L	Solución de Limpieza para Depósitos de Leche (Alimentos), botella de 500 mL
HI70641L	Solución de Limpieza y Desinfección para Productos Lácteos (Alimentos), Botella 500 mL
HI70642L	Solución de Limpieza para Residuos de Queso (Alimentos), botella 500 mL
HI70643L	Solución de Limpieza y Desinfección para Productos de Yogurt (Alimentos), Botella 500 mL

---



### Solución de Calibración de pH

Código	Descripción
HI50004-01	Solución Estándar pH 4.01, sobre 20 mL, 10 unid.
HI50004-02	Solución Estándar pH 4.01, sobre 20 mL, 25 unid.
HI50007-01	Solución Estándar pH 7.01, sobre 20 mL, 10 unid.
HI50007-02	Solución Estándar pH 7.01, sobre 20 mL, 25 unid.
HI50010-01	Solución Estándar pH 10.01, sobre 20 mL, 10 unid.
HI50010-02	Solución Estándar pH 10.01, sobre 20 mL, 25 unid.
HI5016	Solución Estándar pH 1.68, botella 500 mL
HI5004	Solución Estándar pH 4.01, botella 500 mL
HI5068	Solución Estándar pH 6.86, botella 500 mL
HI5007	Solución Estándar pH 7.01, botella 500 mL
HI5091	Solución Estándar pH 9.18, botella 500 mL
HI5010	Solución Estándar pH 10.01, botella 500 mL
HI5124	Solución Estándar pH 12.45, botella 500 mL
HI8004L	Solución Estándar pH 4.01 botella FDA, 500 mL
HI8006L	Solución Estándar pH 6.86 botella FDA, 500 mL
HI8007L	Solución Estándar pH 7.01 botella FDA, 500 mL
HI8009L	Solución Estándar pH 9.18 botella FDA, 500 mL
HI8010L	Solución Estándar pH 10.01 botella FDA, 500 mL

### Solución de Almacenamiento de Electrodo

Código	Descripción
HI70300L	Solución de Almacenamiento, botella 500 mL
HI80300L	Solución de Almacenamiento en botella FDA, 500 mL

---

## Otros Accesorios

---

Código	Descripción
FC2133	Sonda de pH con sensor de temperatura interno y cuerpo de vidrio
HI92000	Software para PC
HI920015	Cable USB
HI740157P	Pipeta de recarga de electrodos
HI720161	Estuche de transporte rígido

---

## CERTIFICACIÓN

Todos los equipos Hanna cumplen con las Directivas Europeas CE.



**Eliminación de Equipos Eléctricos y Electrónicos.** El producto no debe ser tratado como basura doméstica. En lugar de eso, entréguelo en el punto de recolección apropiado para el reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos que conservarán los recursos naturales.

**Eliminación de residuos de baterías.** Este producto contiene baterías, no las deseche con la basura doméstica. Entréguelas al punto de recogida apropiado para el reciclaje.

Garantizar la eliminación adecuada del producto y de la batería evita posibles consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud humana. Para obtener más información, comuníquese con su ciudad, su servicio local de eliminación de desechos domésticos, el lugar de compra o visite [www.hannainst.com](http://www.hannainst.com).



## RECOMENDACIONES PARA USUARIOS

Antes de usar este producto, asegúrese de que sea totalmente adecuado para su aplicación específica y para el entorno en el que se usa. Cualquier modificación introducida por el usuario en el equipo suministrado puede degradar el rendimiento del medidor. Por su seguridad y la del medidor, no use ni almacene el medidor en entornos peligrosos.

## Garantía

El HI98164 tiene una garantía de dos años contra defectos de mano de obra y materiales cuando se utiliza para el fin previsto y se mantiene de acuerdo con las instrucciones. Los electrodos y las sondas tienen una garantía de seis meses. Esta garantía está limitada a reparación o reemplazo sin cargo.

Los daños debidos a accidentes, mal uso, alteraciones o falta de mantenimiento prescrito no están cubiertos por la garantía.

Si se requiere servicio, contacte a su oficina local de Hanna Instruments. Si está en garantía, informe el número del modelo, la fecha de compra, el número de serie y la naturaleza del problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificará de los cargos incurridos. Si el instrumento debe devolverse a Hanna Instruments, primero obtenga un número de Autorización de Devolución de Mercancías (RGA) del departamento de Servicio Técnico y luego envíelo con los costos de envío prepagos. Al enviar cualquier instrumento, asegúrese de que esté debidamente embalado para una protección completa.

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

Casa Matriz: Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago

Teléfono: (2) 2862 5700

Ventas: [ventas@hannachile.com](mailto:ventas@hannachile.com)

Servicio Técnico: [serviciotecnico@hannachile.com](mailto:serviciotecnico@hannachile.com)