

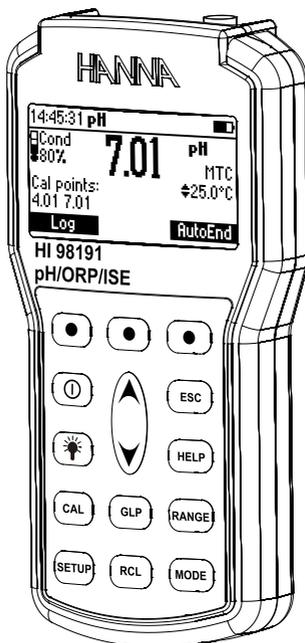
# Manual de instrucciones

---

## HI 98190

## HI 98191

**Medidores  
de pH, mV, ISE y temperatura  
con Cal Check™ e  
impermeables**



---

**HANNA**<sup>®</sup>  
instruments

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

Estimado cliente:

Gracias por elegir un producto HANNA Instruments.

Lea atentamente este manual antes de utilizar estos instrumentos.

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

Si necesita más información técnica, no dude en escribirnos a [sat@hanna.es](mailto:sat@hanna.es) o visitar nuestra página web [www.hannainst.com](http://www.hannainst.com), donde encontrará nuestros datos de contacto en todo el mundo.

## GARANTÍA

El **HI 98190** y el **HI 98191** cuentan con dos años de garantía que cubre los defectos de mano de obra y materiales, siempre que se utilice para los fines previstos y se mantengan según las instrucciones. Los electrodos y las sondas tienen seis meses de garantía. La garantía se limita a una reparación o sustitución gratuitas y no cubre los daños provocados por accidentes, usos y manipulaciones indebidos ni por la omisión del mantenimiento obligatorio.

Si necesita una reparación, diríjase al distribuidor donde adquirió el instrumento. Si el instrumento está en garantía, indique el número de modelo, la fecha de compra, el número de serie y el tipo de problema.

Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le informará de los gastos incurridos. Para devolver el aparato a HANNA Instruments, debe obtener primero un número de Autorización para la Devolución de Productos del departamento de servicio técnico; después envíelo con los gastos de envío pagados.

Asegúrese de empaquetar bien cualquier instrumento que vaya a enviar para protegerlo debidamente.

## ÍNDICE

GARANTÍA .....	2
ÍNDICE.....	2
REVISIÓN PREVIA.....	3
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO HI 98190.....	7
ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO HI 98191.....	8
GUÍA DE USO.....	9
CALIBRACIÓN DE pH.....	13
DEPENDENCIA DE LA TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN TAMPÓN DE pH.....	22
CALIBRACIÓN DE LOS MV RELATIVOS.....	23
CALIBRACIÓN DE ISE CON HI 98191.....	24
BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (GLP).....	28
SETUP.....	30
REGISTRO DE MEDICIONES.....	43
FINAUTO.....	44
CALIBRACIÓN DE LOS mV Y DE TEMPERATURA (solo para técnicos).....	45
INTERFAZ CON PC.....	48
CAMBIO DE LAS PILAS.....	53
CORRELACIÓN DE TEMPERATURA PARA EL VIDRIO SENSIBLE AL pH.....	54
ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO.....	55
GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	57
ACCESORIOS.....	58

## REVISIÓN PREVIA

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

Cada instrumento se entrega con:

- **HI 12963: Electrodo amplificado de pH y sonda integrada (HI 98190)**
- **HI 72911B: Electrodo de pH y sonda integrada (HI 98191)**
- **HI 7662: Sonda de temperatura (HI 98191)**
- **Soluciones tampón de pH 4,01 y 7,01 (230 mL cada una)**
- Solución de limpieza para fines generales
- Vaso de plástico de 100 mL
- 4 pilas AA de 1,5 V
- **HI 920015: Micro cable USB**
- Manual de instrucciones
- Maletín de transporte resistente

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

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.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

Los instrumentos **HI 98190** y **HI 98191** son medidores de pH de tecnología avanzada y alta resistencia diseñados para ofrecer resultados de laboratorio y una alta precisión en las condiciones industriales más duras. Además incluyen nuevas funciones de diagnóstico que dan una nueva dimensión a la medición del pH, al permitir al usuario mejorar drásticamente 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™ alertan al usuario cuando es necesario limpiar el electrodo.
- Advertencia “**Outside Calibration Range**” (“Caducidad de calibración”) activable por el usuario.
- Supervisión del envejecimiento del electrodo.
- “Calibration Time Out” (“Caducidad de calibración”) configurable por el usuario que recuerda cuando se necesita una nueva calibración.

También ofrecen un mayor rango de temperatura: de -20 a 120 °C (de -4 a 248 °F), utilizando un sensor de temperatura dentro del electrodo de pH.

Estos instrumentos también pueden medir con electrodos ORP gracias a su capacidad para medir los mV con una resolución de hasta 0,1 mV.

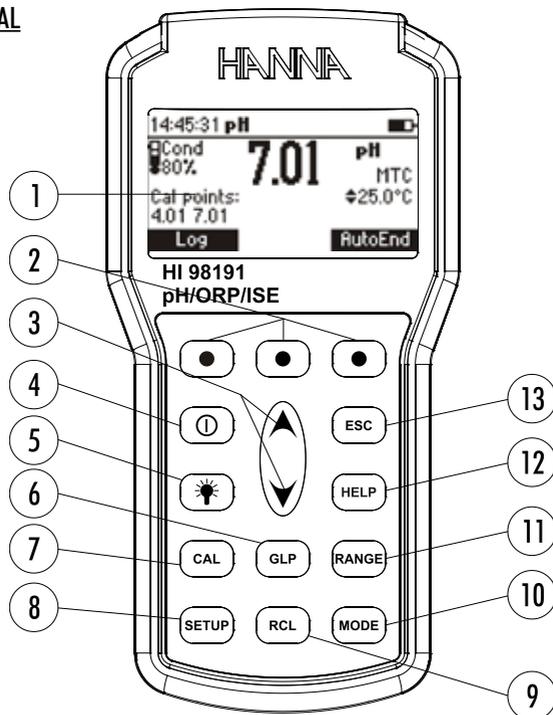
**HI 98191** también puede medir con electrodos ISE. La posibilidad de seleccionar el tipo de unidad del electrodo y de calibrar el ISE en hasta cinco soluciones de calibración estándar convierten a este instrumento en una herramienta muy práctica para medir un amplio rango de concentraciones.

Otras funciones:

- Mediciones de mV relativo
- Registra hasta 300 muestras a petición del usuario con **HI 98191** y 200 muestras con **HI 98190** (100 muestras en cada rango: pH, mV, ISE solo **HI 98191**)
- Función de Autohold, que congela la primera lectura estable en el LCD.
- Función GLP: permite ver los últimos datos de calibración de pH, mV rel. o ISE
- Interfaz con PC

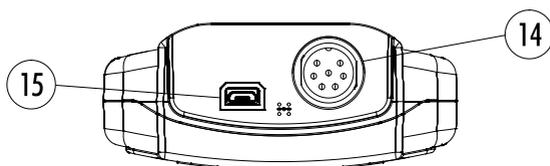
## DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

### VISTA FRONTAL



- 1) Pantalla de cristal líquido (LCD).
- 2) Teclas-función.
- 3) Flecha ▲ / ▼: permiten aumentar o reducir manualmente los parámetros o desplazarse por la lista.
- 4) Tecla **de conexión** (⓪): 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**: cambia la resolución de pH o alterna entre el modo mV y mV rel.
- 11) Tecla **RANGE**: cambia entre el rango de pH y mV (HI 98190) o entre el rango de pH, mV y ISE (HI 98191).
- 12) Tecla **HELP**: abre y cierra la ayuda contextual.
- 13) **ESC**: sale del modo actual, de la calibración, la configuración, la ayuda, etc.

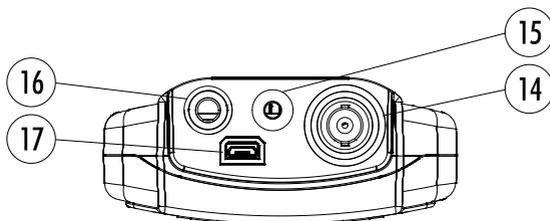
### VISTA SUPERIOR HI 98190



14) Conector DIN-Q para electrodo.

15) Puerto USB.

### VISTA SUPERIOR HI 98191



14) Conector para el electrodo **BNC**.

15) Conector para el electrodo de referencia.

16) Conector para la sonda de temperatura.

17) Puerto USB.

## ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO HI 98190

Rango de	pH	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
Rango	de mV	$\pm 2000$ mV
	Resolución	0,1 mV
	Precisión	$\pm 0,2$ mV
Rango de	temperatura	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 ( $\pm 0,8$ °F) (excluyendo error de sonda)
Rango offset mV rel.		$\pm 2000$ mV
Calibración de pH		Hasta cinco puntos de calibración, siete tampones estándar disponibles (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45) y cinco tampones personalizables
Calibración de pendiente		De 80 a 110%
Compensación de temperatura		Manual o automática de -20,0 a 120,0 °C (de -4,0 a 248,0 °F)
Electrodo de pH		<b>HI 12963</b> pH y temperatura
REGISTRO		Registro manual, 200 muestras (100 muestras en cada rango)
Impedancia de entrada		$10^{12}$ ohmios
Tipo y duración de la batería		4 pilas AA de 1,5 V / aprox. 200 horas de uso 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		<b>USB optoaislado</b>
Dimensiones		185 x 93 x 35,2 mm (7.3 x 3.6 x 1.4")
Peso		400 g
Condiciones de medida		entre 0 y 50 °C (32 -122 °F) HR máx.100% IP 67

## ESPECIFICACIONES DEL INSTRUMENTO HI 98191

Rango	de pH	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
Rango	de mV	$\pm 2000$ mV
	Resolución	0,1 mV
	Precisión	$\pm 0,2$ mV
Rango de	ISE	De $1,00 E^{-7}$ a $9,99 E^{10}$ de concentración
	Resolución	3 dígitos 0.01, 0.1, 1, 10 de concentración
	Precisión	$\pm 0,5\%$ de lectura (iones monovalentes) $\pm 1\%$ de lectura (iones divalentes)
Rango	de temperatura	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 ( $\pm 0.8$ °F) (excluyendo error de sonda)
Rango de Offset mV rel.		$\pm 2000$ mV
Calibración de pH		Hasta cinco puntos de calibración, siete tampones estándar disponibles (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45) y cinco tampones personalizables
Calibración de pendiente		De 80 a 110%
Calibración ISE		Hasta cinco puntos de calibración, seis soluciones estándar disponibles (0,1, 1, 10, 100, 1000, 10000 ppm)
Compensación de temperatura		Manual o automática de -20,0 a 120,0 °C (de -4,0 a 248,0 °F)
Electrodo de pH		<b>HI 72911B</b> pH y temperatura (incluida)
REGISTRO		Registro manual, 300 muestras (registro de muestras en cada rango)
Impedancia de entrada		$10^{12}$ ohmios
Tipo y duración de la batería		4 pilas AA de 1,5 V / aprox. 200 horas de uso sin luz de fondo (50 con luz de fondo)
Desconexión automática		Configurable por el usuario: 5, 10, 30, 60 minutos o desactivada
Interfaz con PC		<b>USB optoaislado</b>
Dimensiones		185 x 93 x 35,2 mm (7.3 x 3.6 x 1.4")
Peso		400 g
Condiciones de medida		entre 0 y 50 °C (32 -122 °F) HR máx. 100% IP 67 .

## PREPARACIÓN PREVIA

El instrumento se entrega con cuatro pilas AA de 1,5 V. Si necesita cambiar las pilas del medidor, consulte la página 53.

Para preparar el instrumento para realizar mediciones de campo, tape el puerto de comunicación USB y todos los puertos que no tenga pensado utilizar con la tapa correspondiente (así quedarán protegidos del agua). Cuando conecte la sonda de temperatura, utilice el tapón de goma perforado del conector de temperatura.

En el modelo **HI 98191** conecte el electrodo de pH y la sonda de temperatura a los puertos BNC y de temperatura respectivamente, situados en el costado superior del instrumento. Empuje la funda del electrodo de pH hasta conectarlo completamente en el conector. La sonda de temperatura se utiliza junto con el electrodo de pH realizar la medida automática de  $T^{\circ}$ , pero también puede emplearse de manera independiente para medir la temperatura. Si la sonda está desconectada, la temperatura puede ajustarse manualmente con las teclas **FLECHA**.

Con el modelo **HI 98190** conecte el electrodo de pH/temperatura al conector DIN.

Encienda el instrumento pulsando la tecla de conexión (ON/OFF).

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

Terminada la medición, apague el instrumento, limpie el electrodo y guárdelo con unas cuantas gotas de la solución de almacenamiento **HI 70300** en su tapón de protección (ver página 58).

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

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

## MEDICIONES DE pH

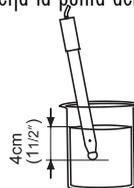
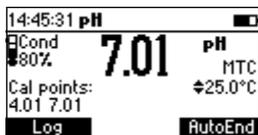
Para hacer una medición de pH, quite el tapón de protección del electrodo y sumerja la punta del electrodo (4 cm/1 1/2") en la muestra que desea evaluar.

Pulse la tecla **RANGE** hasta que la pantalla cambie al rango de pH si es necesario.

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

Espera 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 (°C o °F).
- Modo de compensación de temperatura (MTC: manual; ATC: automático). En el modo MTC el símbolo  $\blacklozenge$  indica que la temperatura puede cambiarse manualmente con las teclas FLECHA.
- 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 SETUP).
- Indicador de nivel de pila.
- Teclas-función disponibles según el modelo.

Para obtener mediciones precisas del pH, asegúrese de calibrar antes el instrumento (más detalles en la página 13).

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 modo directo por la temperatura. Para obtener mediciones de pH precisas, es preciso 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.

Para utilizar la función Compensación Automática de la Temperatura, sumerja la sonda de temperatura en la muestra lo más cerca posible del electrodo y espere unos segundos.

**Si desea hacer uso de la compensación manual de la temperatura (MTC), deberá desconectar la sonda de temperatura del instrumento (solo HI 98191).**

La pantalla mostrará la temperatura por defecto (25 °C), la última temperatura medida o la última temperatura especificada, acompañada de la indicación "MTC".

La indicación "MTC" y el símbolo  $\blacklozenge$  se encienden en el LCD para indicar que el instrumento se encuentra en modo MTC y que las teclas FLECHA pueden utilizarse para introducir el valor de temperatura deseado.

**Nota:** Mientras se encuentra en modo MTC, el usuario puede mantener pulsadas las teclas FLECHA y el instrumento empezará a aumentar o reducir el valor de temperatura. El instrumento continuará con las mediciones y la pantalla se actualizará periódicamente.

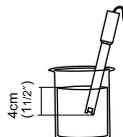
## MEDICIONES DEL POTENCIAL REDOX

Para medir el redox, conecte al instrumento un electrodo de redox opcional (ver apartado Accesorios) y enciéndalo.

Pulse la tecla **RANGE** hasta que aparezca el rango de mV si es necesario.

Sumerja la punta (4 cm/1½") del electrodo redox en la muestra que desea medir y espere unos segundos a que la lectura se estabilice.

Las medidas se muestran con una resolución de 0.1 mV.



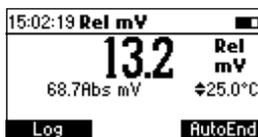
Como las lecturas de mV no están compensadas en temperatura, el mensaje "ATC" (o "MTC") desaparece.

Para que obtener mediciones del redox exactas, es necesario que la superficie del electrodo esté limpia y lisa. Existen soluciones de pretratamiento que permiten acondicionar el electrodo y mejorar su tiempo de respuesta (ver el apartado "Accesorios" en la página 58).

## MEDICIONES DE mV RELATIVOS

Para entrar en el modo de mV relativos, pulse el "MODE" mientras se encuentra en modo de medición de mV. Los mV relativos se muestran junto a los mV absolutos y la temperatura actual.

Los mV relativos equivalen a la diferencia entre el valor de entrada de mV absolutos y el desplazamiento de mV relativos establecido en la calibración de mV relativos.



**Nota:** Si utiliza el electrodo de pH mientras se encuentra en modo mV, el instrumento medirá los mV generados por el electrodo de pH.

## MEDICIONES DE ISE (HI 98191 solamente)

Para medir la concentración de iones, conecte al instrumento un electrodo de ISE opcional y la referencia correspondiente (si es necesario) y enciéndalo.

Entre en modo ISE pulsando la tecla **RANGE** hasta que la pantalla cambie al rango de ISE.

Sumerja la punta (4 cm/1½") del electrodo ISE en la muestra que desea probar y espere unos segundos a que la lectura se estabilice.



La pantalla marca el ISE junto con la temperatura actual.



Como las lecturas de ppm no están compensadas en temperatura, el mensaje "ATC" (o "MTC") desaparece.

Para obtener mediciones precisas de ISE, asegúrese de que en el menú SETUP esté definido el tipo del electrodo ISE y la unidad ISE, y que el instrumento esté calibrado (más detalles en el apartado ISE CALIBRATION en la página 24).

- Notas:**
- Si la lectura está fuera de rango, la pantalla parpadeará el valor más cercano de la escala completa.
  - Si el instrumento no está calibrado, el LCD principal mostrará "----". Calibre al menos un punto para medir el ISE.
  - Al cambiar el electrodo ISE o la carga de iones deberá calibrar el ISE.

## MEDICIONES DE TEMPERATURA

En el HI 98190 el sensor de temperatura se conecta a la entrada DIN-Q.

Inserte el conector de temperatura en el puerto correspondiente (HI 98191). Sumerja el electrodo de pH en la muestra y deje que la lectura en el LCD secundario se estabilice.

**Nota:** La temperatura puede mostrarse en grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F) (más detalles en el apartado SETUP de la página 30).

## LUZ DE FONDO

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

**Nota:** La luz de fondo se apaga automáticamente si transcurre el tiempo establecido (más detalles en el apartado SETUP de la página 30) sin que se pulse ningún botón.

## CALIBRACIÓN DE pH

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.

### PROCEDIMIENTO

Los instrumentos **HI 98190** y **HI 98191** permiten elegir entre siete soluciones tampón estándar (1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45 de pH). y 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 "Custom". Púlsela para entrar en el modo de edición de la solución tampón personalizada. Pulse las teclas FLECHA 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**.

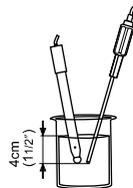
Para obtener mediciones de pH precisas, lo más conveniente es calibrar en la mayor cantidad de puntos permitidos. No obstante, se recomienda calibrar al menos dos puntos.

El instrumento omitirá automáticamente las soluciones tampón 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.

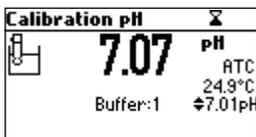
- Vierta pequeñas cantidades de las soluciones de tampón elegidas en vasos limpios. Para que la calibración sea lo más exacta posible, utilice dos vasos para cada solución tampón: el primero para enjuagar el electrodo y el segundo para la calibración.
- Quite el tapón de protección y enjuague el electrodo con un poco de la solución tampón que utilizará para el primer punto de calibración.

### CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS

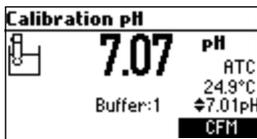
- Sumerja el electrodo de pH aproximadamente 4 cm (1½") en la solución tampón deseada (pH 1,68, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45 o personalizada) y agítelo con suavidad. La sonda de temperatura (solo **HI 98191**) debe situarse cerca del electrodo de pH.



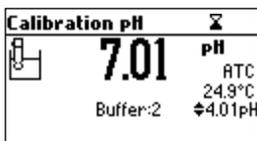
- Pulse **CAL**. El instrumento mostrará el pH medido, el LCD la primera solución esperada y la lectura de temperatura.



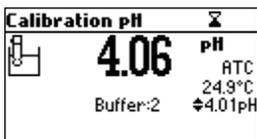
- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo “Σ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.



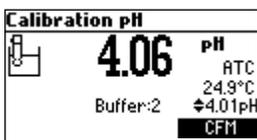
- Pulse **CFM** para confirmar el primer punto.
- El valor calibrado y el valor de la segunda solución tampón esperada se muestran en el LCD.



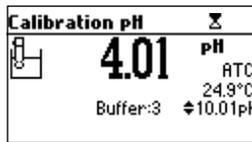
- Una vez confirmado el primer punto de calibración, sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1½”) en la segunda solución tampón y agite con suavidad. La sonda de temperatura debe situarse cerca del electrodo de pH.
- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo “Σ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.



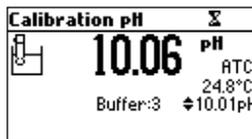
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.



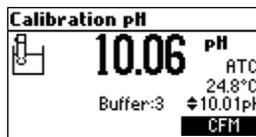
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.
- El valor calibrado y el valor de la tercera solución tampón esperada se muestran en pantalla.



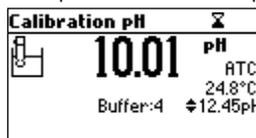
- Una vez confirmado el segundo punto de calibración, sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1½") en la tercera solución tampón y agite con suavidad. La sonda de temperatura debe situarse cerca del electrodo de pH.



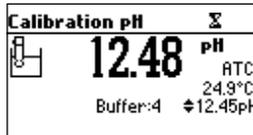
- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo "Σ" parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.



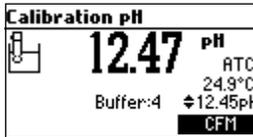
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.
- El valor calibrado y el cuarto valor esperado se muestran en pantalla.



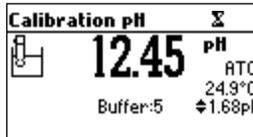
- Una vez confirmado el tercer punto de calibración, sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1½") en la cuarta solución tampón y agite con suavidad. La sonda de temperatura debe situarse cerca del electrodo de pH.
- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo "Σ" parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.



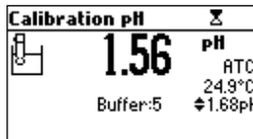
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.



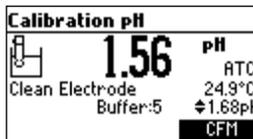
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.



- 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 y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1½") en la quinta solución tampón y agite con suavidad. La sonda de temperatura debe situarse cerca del electrodo de pH.



- Si necesita seleccionar un valor de solución tampón distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- 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 O DOS PUNTOS

- 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. Los instrumentos vuelven al modo de medición y memorizan los datos de calibración.

## CALIBRACIÓN DE UN PUNTO

En la calibración de un punto es posible elegir entre dos opciones: **Replace** y **Offset**.

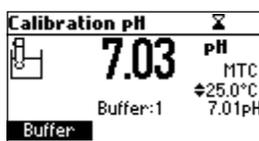
Si selecciona **Replace**, se vuelven a evaluar las pendientes entre la solución tampón actual y las soluciones tampón inferior y superior más próximas.

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

- Realice el mismo procedimiento que se explica en el apartado “CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS”.
- Pulse **CAL** o **ESC** después de confirmar el primer punto de calibración. Los instrumentos memorizan los datos de calibración de un punto y regresan al modo de medición.

**Notas:**

- Durante la calibración y con la sonda de temperatura desconectada (modo MTC), pulse la tecla **MTC** o **MODE** para alternar entre la selección de la solución tampón de pH y la lectura de temperatura.

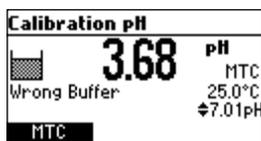


- La flecha de la pantalla se desplaza al valor de la temperatura. Cambie la temperatura con las teclas **FLECHA**.

## PANTALLAS DE ERROR

### Solución tampón errónea

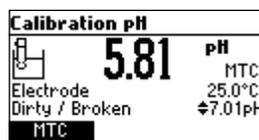
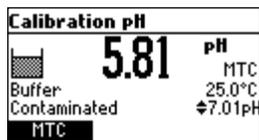
La calibración no puede confirmarse.



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

## Electrodo sucio o roto alternativamente con la solución tampón contaminada

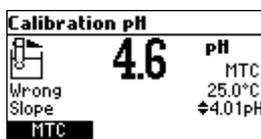
La calibración no puede confirmarse.



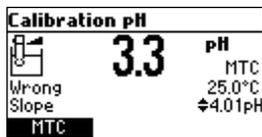
El desplazamiento del electrodo no se encuentra en el rango aceptado. Compruebe si el electrodo está roto o límpielo siguiendo las instrucciones de limpieza (ver página 58). Compruebe la calidad de la solución tampón y cámbiela si es necesario.

## Pendiente errónea

La calibración no puede confirmarse.



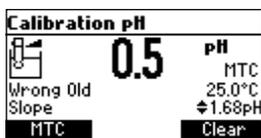
La pendiente evaluada es inferior a la mínima aceptada (80% de la pendiente por defecto).



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

## Pendiente antigua errónea

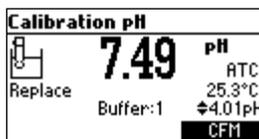
Se detecta una inconsistencia entre la calibración nueva y anterior (antigua). Borre los parámetros de la calibración antigua y realice la calibración desde el punto actual. El instrumento almacenará todos los valores confirmados durante la calibración actual.



**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 **FLECHA** para seleccionar otra solución tampón que reemplazar.

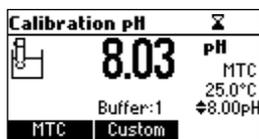
Pulse **CFM** para confirmar la solución tampón que va a reemplazarse.

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

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

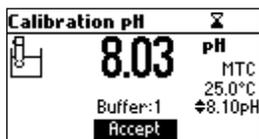
## CÓMO TRABAJAR CON SOLUCIONES TAMPÓN PERSONALIZADAS

Si configuró al menos una solución tampón personalizada en el menú **SETUP**, puede seleccionarla con las teclas **FLECHA** 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 **FLECHA** para cambiar el valor de la solución tampón.

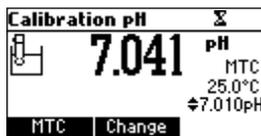


Pulse **Accept** para aceptar un valor nuevo o **ESC** para salir del modo de edición.

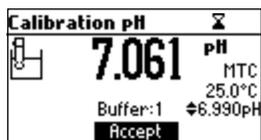
**Nota:** El valor de la solución tampón puede ajustarse en un margen de  $\pm 1,00$  de pH respecto al valor especificado.

## CÓMO TRABAJAR CON SOLUCIONES TAMPÓN DE MILI pH

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



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



Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el valor de la solución tampón.

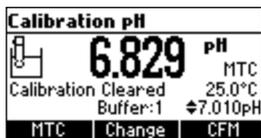
Pulse **Accept** para aceptar un valor nuevo o **ESC** para salir del modo de ajuste.

## 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.

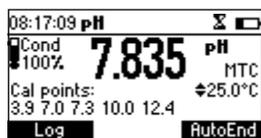


## ESTADO DEL ELECTRODO

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.

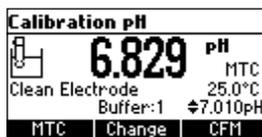
**Nota:** El estado del electrodo solo se evalúa si la calibración actual incluye al menos dos soluciones tampón estándar.



## 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 55).



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.

## DEPENDENCIA DE LA TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN TAMPÓN DE pH

Aunque la temperatura afecta al pH, las soluciones tampón se ven menos afectadas por las fluctuaciones de temperatura que las soluciones reales. Durante la calibración, el instrumento calibrará automáticamente el valor de pH correspondiente a la temperatura medida o establecida.

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	13,38
5	41	1,67	4,00	6,95	7,10	9,39	10,24	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 de 25 °C.

## CALIBRACIÓN DE mV RELATIVOS

- Con el instrumento en modo de medición de **RELATIVE mV**, pulse **CAL**. Se muestra el valor de mV relativos y la temperatura.
- Si desea modificar el valor de mV relativos que aparece en pantalla, use las teclas **FLECHA**.

Calibration Rel mV		Σ
900.3 Abs mV	<b>0.0</b>	Rel mV 25.0°C

- Cuando la lectura se estabilice en el rango de mV y el desplazamiento de mV relativos esté dentro del margen ( $\pm 2000$  mV), se mostrará la tecla-función **CFM**.

Calibration Rel mV		Σ
900.9 Abs mV	<b>50.9</b>	Rel mV 25.0°C
		<b>CFM</b>

- Pulse **CFM** para confirmar la calibración de mV relativos. El instrumento regresa al modo de medición.
- Si la lectura de mV absolutos está fuera de rango o el desplazamiento de mV relativos está fuera del margen, aparecerá el mensaje "**Wrong relative offset**".

Calibration Rel mV		Σ
901.2 Abs mV	<b>-1200.0</b>	Rel mV 25.0°C
Wrong relative offset		

Cambie el valor introducido o el valor de mV relativos para completar el proceso de calibración.

## CALIBRACIÓN DE ISE CON HI 98191

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

Deberá volver a calibrar el rango de ISE:

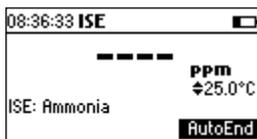
- Cada vez que cambie la sonda ISE o la carga de iones.
- Al menos una vez a la semana.
- Después de realizar mediciones en sustancias químicas agresivas.
- Cuando transcurra el tiempo de la alarma de la calibración. Aparece el mensaje intermitente "CAL DUE" (si se activó esta función).

El electrodo necesita un tiempo de acondicionamiento, por lo que debe permanecer sumergido unos segundos para estabilizarse. El usuario será guiado paso a paso en la calibración con instrucciones sencillas en el LCD. De este modo le resultará un proceso más sencillo y se evitan errores.

### PROCEDIMIENTO

Seleccione la sonda ISE adecuada en el menú SETUP o seleccione la carga de iones correcta (más detalles en SETUP, página 30).

**Nota:** Si la sonda no está calibrada al menos en un punto, aparecerá "----".



Vierta 50 mL (medidos volumétricamente) de soluciones de calibración estándar y trasváselos a vasos limpios. Utilice si es posible vasos de plástico para minimizar las interferencias electromagnéticas.

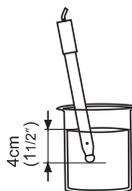
Para realizar una calibración precisa y minimizar la contaminación cruzada, utilice dos vasos para cada solución estándar: uno para enjuagar el electrodo y otra para la calibración.

El instrumento ofrece la posibilidad de elegir entre seis soluciones estándar memorizadas: 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000 ppm y calibración hasta un máximo de cinco puntos. Para el electrodo de fluoruro la solución estándar de 2 ppm también está disponible.

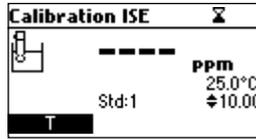
Quite el tapón de protección del electrodo de ISE.

### CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS

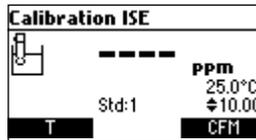
- Sumerja el electrodo aproximadamente 4 cm (1½") en la solución estándar menos concentrada y agite con suavidad.



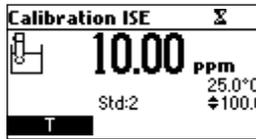
- Pulse **CAL**. El LCD principal muestra la concentración de iones en la unidad seleccionada o “---” si el instrumento no está calibrado y el valor del primer estándar.



- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo “ $\Sigma$ ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución estándar seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.



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



- Una vez confirmado el primer punto de calibración, sumerja el electrodo de ISE aproximadamente 4 cm (1½”) en la segunda solución de calibración.
- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo “ $\Sigma$ ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución estándar seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.
- El valor calibrado y el valor de la tercera solución estándar esperada se muestran en pantalla.
- Una vez confirmado el segundo punto de calibración, sumerja el electrodo de ISE aproximadamente 4 cm (1½”) en la tercera solución de calibración.
- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo “ $\Sigma$ ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución estándar seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.

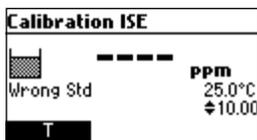
- El valor calibrado y el valor de la cuarta solución estándar esperada se muestran en pantalla.
- Una vez confirmado el tercer punto de calibración, sumerja el electrodo de ISE aproximadamente 4 cm (1½”) en la cuarta solución de calibración.
- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- 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 estándar seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.
- El valor calibrado y el valor de la quinta solución estándar esperada se muestran en pantalla.
- Una vez confirmado el cuarto punto de calibración, sumerja el electrodo de ISE aproximadamente 4 cm (1½”) en la quinta solución de calibración.
- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- 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 estándar seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración. El instrumento almacena el valor de calibración y regresa al modo de medición normal.

**Nota:** El instrumento omitirá automáticamente las soluciones estándar utilizadas en la calibración.

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

- Realice el mismo procedimiento que se explica en el apartado “CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS”.
- Pulse **ESC** o **CAL** después del número de puntos de calibración deseados. Los instrumentos vuelven al modo de medición y memorizan los datos de calibración.

## **PANTALLAS DE ERROR**



### **Solución estándar errónea**

La calibración no puede confirmarse.

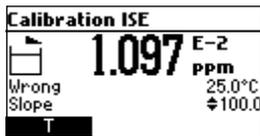
El mensaje aparece si los mV introducidos están fuera de la gama de  $\pm 2000$  mV.

### Pendiente errónea

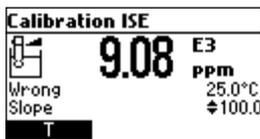
La calibración no puede confirmarse.

Este mensaje se muestra si la pendiente está fuera del rango aceptado.

Pendiente por debajo del valor aceptado (por defecto, 30%).



Pendiente por encima del valor aceptado (por defecto, 130%).



### 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.

El LCD principal muestra "----" si el instrumento no está calibrado o después de borrar todas las calibraciones.

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

- Notas:**
- Pulse la tecla-función **T** o **MODE** para seleccionar el valor de temperatura que desea cambiar si la sonda de temperatura no está conectada.
  - El rango ISE no se compensa en temperatura.

## BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (GLP)

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

Todos los datos relacionados con el pH, los mV rel o la calibración de ISE 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 desencadena cuando el instrumento detecte que ha caducado el tiempo de calibración. Cuando sea necesario recalibrar el instrumento, el mensaje "CAL DUE" comenzará a parpadear.

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 30).

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 de pH.

Last pH cal	Buffer (pH)
Date: 2006/02/02	8.00*
Time: 16:08:25	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 color 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 en el rango de pH, se muestra el mensaje "No user calibration".

## DATOS DE LA ÚLTIMA CALIBRACIÓN DE mV RELATIVOS

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

Para ver los datos de calibración de los mV relativos, pulse la tecla **GLP** mientras se encuentra en el modo de medición de mV relativos.

El instrumento muestra la información sobre buenas prácticas de laboratorio de los mV relativos: fecha de calibración, hora y offset.

Last Rel mV cal
Date: 2006/01/17
Time: 08:34:14
Offset: -28.6mV

## DATOS DE LA ÚLTIMA CALIBRACIÓN DE ISE

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

Para ver los datos de calibración de ISE, pulse la tecla **GLP** mientras se encuentra en el modo de medición de ISE.

El instrumento muestra información relativa a la calibración de ISE: fecha y hora, pendiente, caducidad de la calibración y tipo de electrodo.

Last ISE cal	Standard(User)
Date: 2006/01/17	10.0
Time: 08:38:32	1.00
Cal Expire: Disabled	
Slope: 96.2%	
ISE: Ammonia	

- Notas:**
- Pulse **GLP** o **ESC** en cualquier momento y el instrumento regresará al modo de medición.
  - Si no se ha realizado la calibración, el instrumento muestra el mensaje **"No user calibration"**.
  - Las soluciones estándar de calibración de la calibración anterior se muestran en modo de vídeo inverso.

## SETUP

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

Se trata de parámetros generales de ajuste para todos los rangos y parámetros específicos de rango.

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

Elemento	Descripción	Opciones	Predeterminado
Luz de fondo	Nivel de luz de fondo	de 0 a 7	4
Contraste	Nivel de contraste	de 0 a 20	10
Apagado autom. luz	Tiempo que la luz de fondo permanece encendida	1, 5, 10, 30 min	1
Desconexión automática	Tiempo que transcurre hasta se apaga el instrumento	Desactivado 5, 10, 30, 60 min	30
Fecha y hora		de 01.01.2006 a 12.31.2009 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 pantalla	Hasta 4 idiomas	Inglés
Unidad de temperatura		°C o °F	°C
Pitido activado	Estado del pitido	Activado o desactivado	Desactivado
ID de instrumento	Identificación del instrumento	de 0000 a 9999	0000
Velocidad en baudios	Comunicación serie	600, 1200, 2400, 4800, 9600	9600
Info. del medidor	Muestra información general		

La siguiente tabla recoge parámetros específicos de rango.

Elemento	Descripción	Opciones	Predeterminado
Cadu. calibración (pH y ISE)	Días que transcurren para caducidad de la advertencia de la calibración	Desactivado, de 1 a 7 días	Desactivado
Modo de primer punto (pH)	Gestión de la calibración de 1 punto	Reemplazar o Desplazar offset	Reemplazar
Tampón personalizable (pH)	Ajustes de Tampón personalizado	5 tampones máx	No
Ver ptos. de calibración (pH) de calibración	Muestra los puntos	Activado o desactivado	Activado
Mostrar advertencia de fuera de rango	Activado o desactivado	Activado	
Sonda ISE (solo HI 98191)	Tipo de sonda ISE	Personalizada o estándar (18)	Fluoruro
Unidad ISE (solo HI 98191)		Usuario, ppt, g/L, ppm, mg/L ppb, M, mol/L, mmol.L, % W/V	ppm

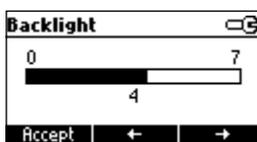
## PANTALLAS DE PARÁMETROS GENERALES

### Luz de fondo

Seleccione *Backlight*.



Pulse **Modify**.

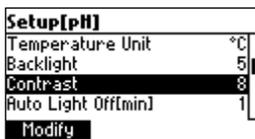


Pulse las teclas ← / → para cambiar la intensidad y confirme con **Accept**.

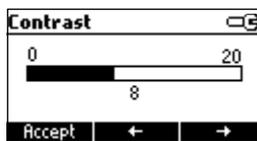
Pulse **ESC** para salir sin guardar.

### 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*.

Setup[pH]		
Backlight	5	
Contrast	8	
Auto Light Off [min]	1	
Auto Power Off [min]	30	
5	10	30

Pulse 5, 10 o 30 para cambiar los ajustes.

## Desconexión automática

Seleccione *Auto Power Off*.

Setup[pH]	
Contrast	8
Auto Light Off [min]	1
Auto Power Off [min]	30
Date / Time	01:34:44
Modify	

Pulse **Modify**.

Auto Power Off [min]	
5	
10	
30	
60	
Accept	

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

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

## Fecha y hora

Seleccione *Date/Time*.

Setup[pH]	
Auto Light Off [min]	1
Auto Power Off [min]	30
Date / Time	01:34:53
Time Format	24 hours
Modify	

Pulse **Modify**.



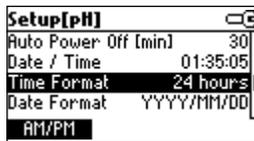
Pulse las teclas ← / → para seleccionar la opción.

Utilice las teclas **FLECHA** para resaltar otros valores.

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

## Formato de hora

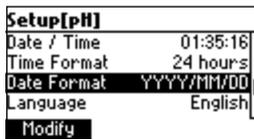
Seleccione *Time Format*.



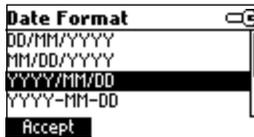
Pulse la tecla-función para modificar la opción.

## Formato de fecha

Seleccione *Date Format*.



Pulse **Modify**.



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

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

## Idioma

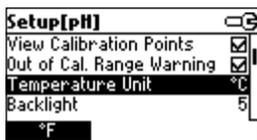
Seleccione *Language*.



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*.

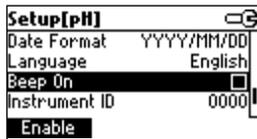


Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la unidad de temperatura.

## Pitido activado

Seleccione *Beep On*.

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

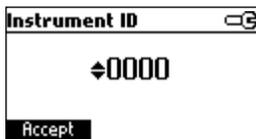
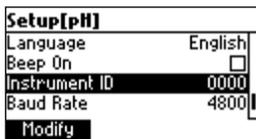


Si lo activa, se emitirá un breve sonido cada vez que se pulse una tecla o cuando pueda confirmarse la calibración.

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

## ID del instrumento

Seleccione *Instrument ID*.



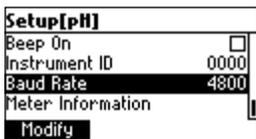
Pulse **Modify**.

Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el ID del instrumento.

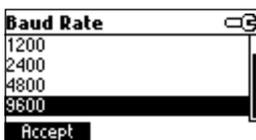
Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir sin guardar los cambios.

## Velocidad en baudios

Seleccione *Baud Rate*.



Pulse **Modify**.

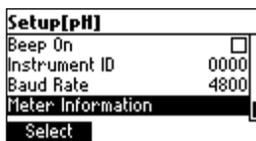


Con las teclas **FLECHA**, seleccione los baudios de comunicación.

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

## Información del medidor

Seleccione *Meter Information*.



Pulse **Seleccionar**.

Se muestra la información del medidor:

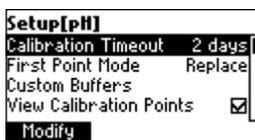
- versión del firmware
- versión del idioma
- fecha y hora de la calibración de fábrica de mV y la temperatura
- capacidad de la batería

HI98185 Meter Info	
Firmware	V1.0
Language	2.1
mV	2006/01/17 03:32:01PM
T	2006/01/17 03:33:33PM
Battery Capacity	83%

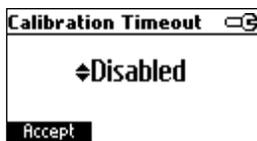
## PANTALLAS DE LOS PARÁMETROS ESPECÍFICOS DE RANGO

### Caducidad de la calibración

Seleccione *Calibration Timeout*.



Pulse **Modify**.



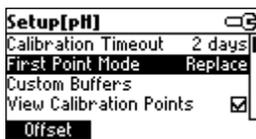
Utilice las teclas **FLECHA** para introducir el valor deseado.

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

Seleccione *First Point Mode*.



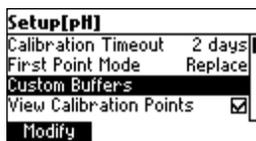
Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

El modo del primer punto hace referencia al comportamiento del instrumento en relación a la “**One point calibration**”.

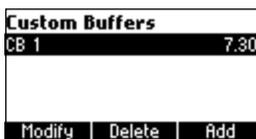
Si se elige **Offset**, el instrumento evalúa el desplazamiento después de calibrar un punto y conserva las pendientes intactas.

### Soluciones tampón personalizadas

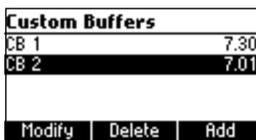
Seleccione *Custom Buffers*.



Pulse **Modify**.

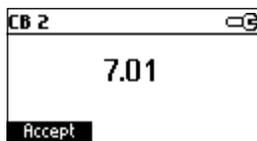


Pulse **Delete** para eliminar la solución tampón seleccionada.



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

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

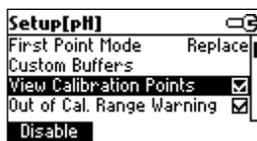


Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el valor.

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*.

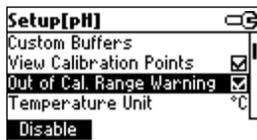


Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

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*.

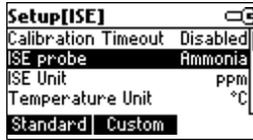


Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

Si lo activa, el mensaje **"Out Cal Range"** se mostrará cada vez que la lectura de pH no se encuentre dentro del rango de calibración.

## Sonda de ISE

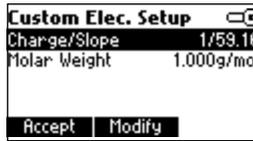
Seleccione *ISE probe*.



Pulse **Custom** para definir los parámetros de la sonda personalizada.

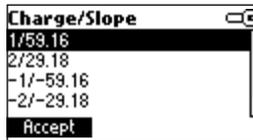
Pulse **Standard** para seleccionar una sonda de la lista de sondas estándar.

Si pulsa Custom:



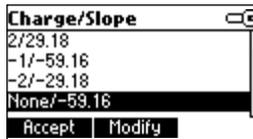
Utilice las flechas **FLECHA** para seleccionar el parámetro que desea modificar ("**Change Slope**" or "**Molar Weight**").

Seleccione *Change Slope*.

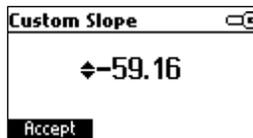


Seleccione la combinación deseada con ayuda de las teclas **FLECHA**.

Si selecciona **None/-59.16**, puede cambiar la pendiente de la sonda con la tecla **Modify**.



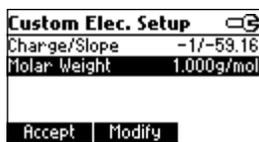
Pulse **Modify**.



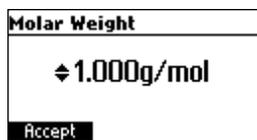
Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar la pendiente.

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

Seleccione *Molar Weight*.



Pulse **Modify** para cambiar el peso molar.



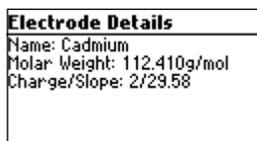
Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el valor. Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir. Si pulsa **Standard**.



Seleccione el electrodo deseado con las teclas **FLECHA**.

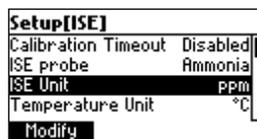
Pulse **Accept** para confirmar el ajuste o **ESC** para salir.

Pulse **View** para ver los parámetros de la sonda.

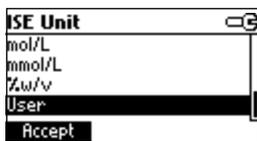


## Unidad ISE

Seleccione *ISE Unit*.



Pulse **Modify**.



Seleccione la unidad con la tecla **FLECHA**.

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

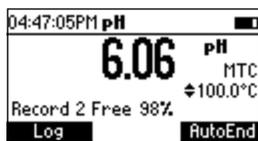
- Nota:**
- Si se cambia la unidad o se selecciona "User", aparece un mensaje de advertencia para avisar de la necesidad de calibrar el rango ISE.
  - Si se seleccionó una sonda nueva o se modificaron los parámetros de la sonda personalizada, el rango ISE debe calibrarse.

## REGISTRO DE MEDICIONES

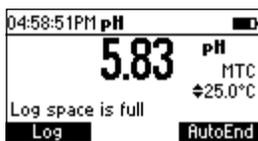
La función LOG permite registrar las mediciones de pH, de mV relativos o de ISE. Con la aplicación HI 92000 es posible enviar a un PC todos los datos registrados a través del puerto USB .

El modelo HI 98191 tiene espacio para almacenar 300 registros, mientras que el modelo HI 98190 puede almacenar un máximo de 200 registros (100 en cada rango).

### 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 al pulsar la tecla LOG el espacio de registro está lleno, aparecerá el mensaje "Log space is full" durante unos segundos. 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 de un rango específico, 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 FLECHA 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**.

<b>Record number: 3</b>
Log time: 04:48:04PM
Temperature: 100.0°C
mV: 58.7
Offset: -10.5mV
Slope: 98.0 %

Pulse las teclas **FLECHA** para desplazarse por los detalles del registro.

Si pulsa **Delete**.

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

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

Pulse **ESC** para salir.

Si pulsa **Delete All**, el instrumento le solicitará una confirmación.

Pulse **CFM** para confirmar o **ESC** para salir sin suprimir.

## AutoEnd/AutoHold

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

05:10:48PM	Rel mV	Wait	Σ	■
<b>86.8</b>		Rel	mV	
58.2 Abs mV		±25.0°C		
<b>Log</b>	<b>Continue</b>			

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

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

05:12:00PM	Rel mV	Hold	Σ	■
<b>86.7</b>		Rel	mV	
58.1 Abs mV		±25.0°C		
<b>Log</b>	<b>Continue</b>			

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

## CALIBRACIÓN DE LOS mV Y DE TEMPERATURA (solo para técnicos)

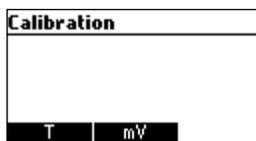
Todos los instrumentos se entregan con los mV y la temperatura calibrados de fábrica. Las sondas de temperatura HANNA son intercambiables, por lo que no es necesario calibrar la temperatura al sustituirlas.

Solo será necesario calibrar la temperatura o el potencial redox si las mediciones son incorrectas.

Para realizar correctamente la calibración, póngase en contacto con su distribuidor o con el Centro de Atención al Cliente de HANNA más cercano, o siga estas instrucciones:

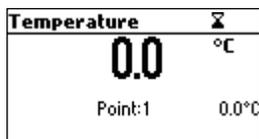
### ENTRE EN EL MODO DE CALIBRACIÓN

Con el instrumento apagado, mantenga pulsadas las teclas ▲ / ▼ y encienda el instrumento. Se muestra la pantalla de calibración. Pulse la tecla-función "T" para entrar en el 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. Inserte la sonda de temperatura en el puerto correspondiente.



- Sumerja la sonda de temperatura o 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.
- Con las teclas FLECHA, ajusta la temperatura a la medida por el termómetro de referencia en la mezcla del hielo y agua en el ajuste punto de calibración. Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá la tecla-función CFM.

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

Temperature	Σ
0.0	°C
Point:2	50.0°C

- Sumerja la sonda 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 **FLECHA**, 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	Σ
49.8	°C
Point:2	50.0°C
	<b>CFM</b>

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

**Nota:** Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el punto de calibración si es necesario ( $\pm 10,0$  °C).

Si la lectura no se encuentra dentro del rango del punto de calibración seleccionado, aparecerá el mensaje intermitente **"Wrong"**. Cambie la sonda de temperatura y reinicie la calibración.

## CALIBRACIÓN DE LOS mV

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. Pulse la tecla-función **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.

## INTERFAZ CON PC

El envío de datos desde el instrumento al PC puede realizarse por medio del software opcional **HI 92000** compatible con Windows®. **HI 92000** también incluye gráficos y una función de ayuda en línea. Los datos pueden exportarse a los programas de hojas de cálculo más populares para su posterior análisis.

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

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

### ENVÍO DE COMANDOS DESDE EL PC

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

### TIPOS DE COMANDO

Para enviar un comando al instrumento, siga este esquema:

<prefijo del comando> <comando> <CR>

donde: <prefijo del comando> es 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-**functional key 1**

**KF2** Equivale a pulsar la tecla-**functional key 2**

**KF3** Equivale a pulsar la tecla-**functional key 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 **UP**

**DWC** Equivale a pulsar la tecla de flecha **DOWN**

**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
  - xx=04 rango de mV relativos
  - xx=05 rango ISE (**HI 98191**)

El instrumento responderá a estos comandos con:

<STX> <respuesta> <ETX>

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

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

<respuesta>:

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

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

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

## **COMANDOS QUE REQUIEREN RESPUESTA**

El instrumento responderá a estos comandos con:

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

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

Todos los mensajes se responden con caracteres ASCII.

- RAS** Hace que el instrumento envíe una serie completa de lecturas según el rango actual:
- Lectura de pH, temperatura y mV en el rango de pH.
  - Lectura de mV relativos, mV absolutos y temperatura en el rango de mV relativos.
  - Lectura de concentración, mV y temperatura en el rango de ppm (**HI 98191**).

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
  - 04: rango de mV relativos
  - 05: rango de ISE

- 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 caracteres): representa una codificación hexadecimal de 4 bits.
  - 0x01: Calibración de pH disponible
  - 0x02: Calibración de mV relativos disponible
  - 0x04: Calibración de ISE disponible
- Datos de calibración de pH (si están disponibles), que contiene:
  - el número de soluciones tampón calibradas (1 caract.)
  - la carga de iones, con el símbolo (2 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 la calibración: **aammddhhmss** (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; O (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).
  - fecha de la calibración: **aammddhhmss** (12 caract.).
  - el estado del electrodo, con el símbolo (3 caract.). El código “-01” significa no calculado.

- Datos de calibración de mV relativos (si están disponibles), que contiene:
  - el desplazamiento de la calibración, con el símbolo (7 caract.)
  - la fecha de la calibración: **aammddhhmss** (12 caract.).
- los datos de calibración de ISE (si están disponibles), que contiene:
  - el número de estándares calibrados (1 caract.)
  - la carga de iones, con el símbolo (2 caract.)
  - la pendiente de calibración, incluyendo el símbolo y el punto decimal (7 caracteres)
  - la fecha de la calibración: **aammddhhmss** (12 caract.).
  - la información de los estándares (para cada uno)
    - el tipo (1 caract.): 0: siempre solución estándar.
    - el estado (1 caract.): N (nuevo): perteneciente a la última calibración; 0 (antiguo): perteneciente a una calibración anterior.
    - advertencias durante la calibración (2 caract.): 00: ninguna advertencia.
    - valor de la solución estándar, incluyendo el símbolo, el punto decimal y el exponente (11 caracteres).
    - fecha de la calibración: **aammddhhmss** (12 caract.).

## 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.)
- Alarma de caducidad de la calibración de ISE (2 caract.): si el ISE está disponible
- 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 ID del electrodo ISE (2 caract.): si el ISE está disponible
  - El peso molar del ión seleccionado, con el símbolo y el punto decimal (9 caracteres ASCII)
  - La carga del ión (2 caract.)
  - La unidad ISE (2 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
- M: solicita los rangos de mV y mV relativos
- I: solicita el rango de ISE

**LODPxxx** Solicita el xxx.<sup>o</sup> registro guardado de datos de pH.

**LODMxxx** Solicita el xxx.<sup>o</sup> registro guardado de datos de mV o mV Rel.

**LODIxxx** Solicita el xxx.<sup>o</sup> registro guardado de datos de ISE (**HI 98191**).

**LODPALL** Solicita todos los registros de pH bajo demanda.

**LODMALL** Solicita todos los registros de mV o mV Rel. bajo demanda.

**LODIALL** Solicita todos los registros de ISE a petición (HI 98191).

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
  - 04: rango de mV relativos
  - 05: rango de ISE
- Estado de la lectura (1 carácter): R, O, U
- Lectura calculada, con el símbolo, el punto decimal y el exponente (11 caracteres): para pH, mV rel. y rango ISE
- 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.)**.
  - Pendiente de calibración, con el símbolo y el punto decimal (7 caracteres): no disponible para el rango de mV rel.
  - Desplazamiento de calibración, con el símbolo y el punto decimal (7 caracteres): no disponible para ISE
  - 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.

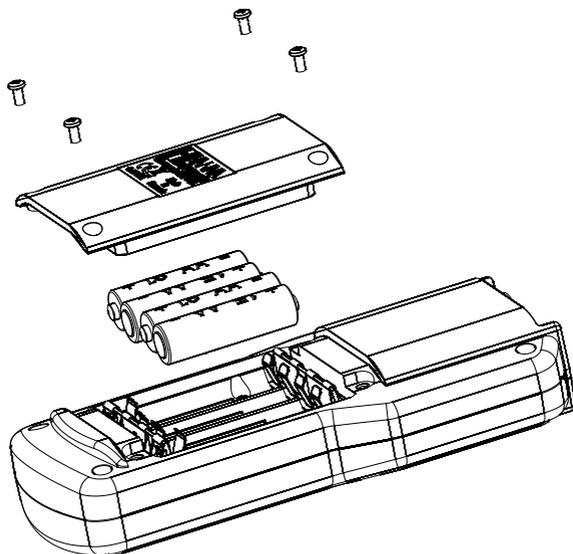
• Los comandos no válidos se ignoran.

## 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.

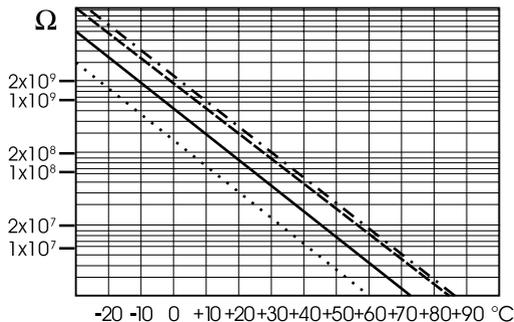
Cuando las pilas estén a menos del 20% de capacidad, la comunicación serie y la luz de fondo no estarán disponibles.



**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.

## CORRELACIÓN DE TEMPERATURA PARA EL VIDRIO SENSIBLE AL pH

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 Mohm, 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 lo utiliza constantemente a temperaturas elevadas.

### Duración típica del electrodo

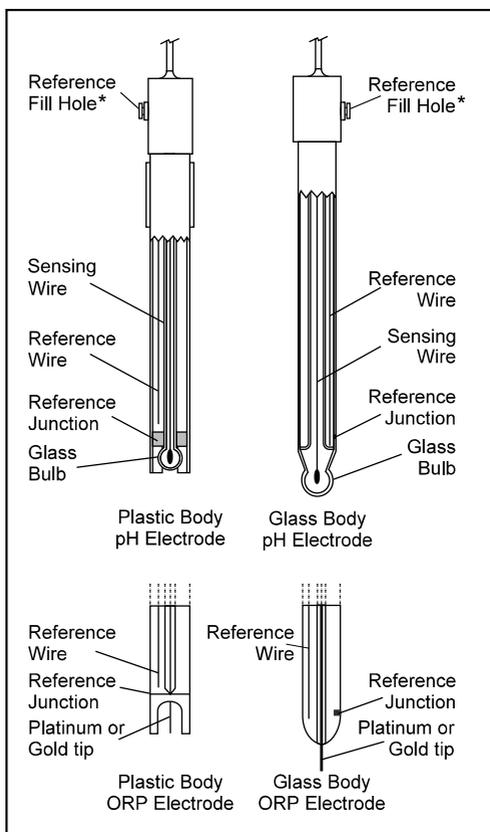
Temperatura ambiente	1 – 3 años
90 °C (194 °F)	Menos de 4 meses
120 °C (248 °F)	Menos de 1 mes

### 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 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 <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

## ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO



\* No presente en electrodos de gel.

### PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN

Quite el tapón de protección del electrodo.

**NO SE ALARME SI ENCUENTRA DEPÓSITOS DE SAL.** Es normal en los electrodos y desaparecen al lavarlos 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.

Si la membrana o unión están secas, sumerja el electrodo en la solución de almacenamiento **HI 70300** durante al menos una hora.

#### Para electrodos rellenables:

Si la solución de relleno (electrolito) es superior a 2 1/2 cm (1") por debajo del orificio de llenado, añada solución de electrolito **HI 7082** o **HI 8082** 3.5M KCl para una unión doble o solución de electrolito **HI 7071** o **HI 8071** 3,5M KCl + AgCl para electrodos de unión simple.

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

### Para electrodos AmpHel®:

Si el electrodo no responde a los cambios de pH, cambie la pila gastada y el electrodo.

## 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, enjuague la punta del electrodo con unas cuantas gotas de la solución que va a probar antes de tomar las mediciones. Compruebe que los orificios de la funda de la sonda redox están totalmente sumergidos.

## 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 HI 70300 o HI 80300 o, en su defecto, por solución de llenado (HI 7071 o HI 8071 para electrodos de unión simple y HI 7082 o HI 8082 para electrodos de unión doble). Siga las instrucciones de preparación en página 55 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 electrolito nuevo (HI 7071 o HI 8071 para electrodos de unión simple y HI 7082 o HI 8082 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 HI 7061 o HI 8061 durante aproximadamente media hora.
- Proteína      Sumergir en solución de limpieza para proteínas HI 7073 o HI 8073 durante 15 minutos.
- Inorgánica    Sumergir en solución de limpieza inorgánica HI 7074 durante 15 minutos.
- Aceite o grasa    Sumergir con solución de limpieza para aceite y grasa Hanna HI 7077 o HI 8077.

**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 HI 70300 o HI 80300 durante al menos una hora antes de realizar mediciones.

## GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SÍNTOMAS	PROBLEMA	SOLUCIÓN
Lentitud de respuesta o deriva excesiva.	El electrodo de pH está sucio.	Sumerja la punta del electrodo en solución <b>HI 7061</b> durante 30 minutos y a continuación siga el procedimiento de limpieza.
La lectura fluctúa hacia arriba y hacia abajo (ruido).	La unión está obstruida o sucia. Nivel de electrolito 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. Compruebe el nivel de electrolito y el estado general del electrodo.
Escala de mV fuera de rango.	La membrana o la unión están secas.	Sumerja el electrodo en solución de almacenamiento <b>HI 70300</b> durante al menos 30 minutos.
En la pantalla aparece el símbolo  junto a la temperatura marcada.	La sonda de temperatura no funciona o no está conectada.	Cambie la sonda de temperatura o compruebe la conexión.
En la pantalla parpadea el mensaje " <b>Clean electrode</b> ".	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 funciona con la sonda de temperatura.	La sonda de temperatura está rota.	Cambie la sonda de temperatura.
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.	Acumuladores gastados; Desconexión automática activada. En este último caso, el medidor se apaga al transcurrir el tiempo especificado sin ser utilizado.	Recargue los acumuladores o cambie las pilas. Pulse el botón <b>de conexión</b> .
Aparece el mensaje " <b>Errxx</b> " al iniciar el aparato.	Error interno.	Póngase en contacto con su distribuidor o con cualquier Centro de Servicio de <b>HANNA</b> .
El instrumento no se enciende al pulsar el botón <b>ON/OFF</b> .	Error de inicialización.	Mantenga pulsado el botón <b>ON/OFF</b> durante 20 segundos aproximadamente o desconecte y vuelva a conectar un acumulador.

## ACCESORIOS

### SOLUCIONES DE CALIBRACIÓN DE pH

- HI 50004-01 Solución tampón de pH 4,01, bolsita de 20 mL, 10 pzas.
- HI 50004-02 Solución tampón de pH 4,01, bolsita de 20 mL, 25 pzas.
- HI 50007-01 Solución tampón de pH 7,01, bolsita de 20 mL, 10 pzas.
- HI 50007-02 Solución tampón de pH 7,01, bolsita de 20 mL, 25 pzas.
- HI 50010-01 Solución tampón de pH 10,01, bolsita de 20 mL, 10 pzas.
- HI 50010-02 Solución tampón de pH 10,01, bolsita de 20 mL, 25 pzas.
- HI 5016 Solución tampón de pH 1,68, frasco de 500 mL
- HI 5004 Solución tampón de pH 4,01, frasco de 500 mL
- HI 5068 Solución tampón de pH 6,86, frasco de 500 mL
- HI 5007 Solución tampón de pH 7,01, frasco de 500 mL
- HI 5091 Solución tampón de pH 9,18, frasco de 500 mL
- HI 5010 Solución tampón de pH 10,01, frasco de 500 mL
- HI 5124 Solución tampón de pH 12,45, frasco de 500 mL
- HI 8004L Solución tampón de pH 4,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
- HI 8006L Solución tampón de pH 6,86 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
- HI 8007L Solución tampón de pH 7,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
- HI 8009L Solución tampón de pH 9,18 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
- HI 8010L Solución tampón de pH 10,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL

### SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO DE ELECTRODOS

- HI 70300L Solución de almacenamiento, frasco de 500 mL
- HI 80300L Solución de almacenamiento en frasco aprobado por la FDA, 500 mL

### SOLUCIONES DE LIMPIEZA DE ELECTRODOS

- HI 70000P Solución de limpieza de electrodos, sobre de 20 mL, 25 pzas.
- HI 7061L Solución de uso general, frasco de 500 mL
- HI 7073L Solución de limpieza de proteínas, frasco de 500 mL
- HI 7074L Solución de limpieza inorgánica, frasco de 500 mL
- HI 7077L Solución de limpieza, frasco de 500 mL
- HI 8061L Solución de limpieza usos generales en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
- HI 8073L Solución de limpieza de proteínas en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
- HI 8077L Solución de limpieza de aceite y grasa en frasco aprobado por la FDA, 500 mL

### SOLUCIONES DE ELECTROLITO PARA RELLENAR ELECTRODOS

- HI 7071 Electrolito de 3,5M KCl + AgCl para electrodo de una unión simple
- HI 7072 Electrolito de 1M KNO<sub>3</sub>
- HI 7082 Electrolito de 3,5M KCl para electrodo de unión doble
- HI 8071 Electrolito de 3,5M KCl + AgCl en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL. Para electrodos con unión simple

- HI 8072 Electrolito de 1M  $\text{KNO}_3$  en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL
- HI 8082 Electrolito de 3,5M  $\text{KCl}$  en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL. Para electrodos con unión doble
- HI 8093 Electrolito 1M  $\text{KCl} + \text{AgCl}$  en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL

### SOLUCIONES DE PRETRATAMIENTO REDOX

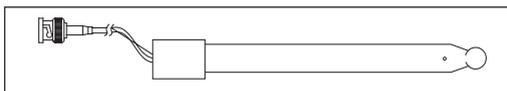
- HI 7091L Solución de pretratamiento reductor, frasco de 500 mL
- HI 7092L Solución de pretratamiento oxidante, frasco de 500 mL

### SOLUCIONES REDOX

- HI 7020L Solución de 200-275 mV, frasco de 500 mL
- HI 7021L Solución de 240 mV, frasco de 500 mL
- HI 7022L Solución de 470 mV, frasco de 500 mL

### ELECTRODOS DE pH

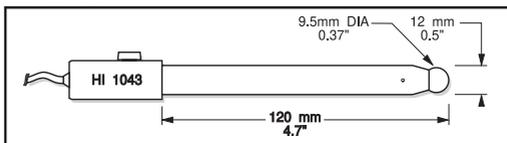
Todas las referencias de piezas terminadas en B se entregan con conector BNC y un cable de 1 m (3.3'), como se muestra abajo:



#### HI 1043B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de vidrio y unión doble.

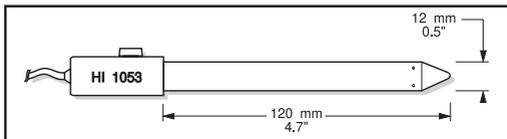
Uso: ácidos y alcalinos fuertes.



#### HI 1053B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de vidrio, unión triple cerámica y forma cónica.

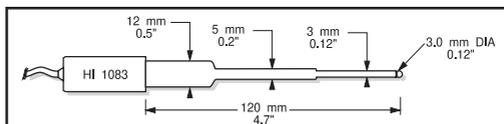
Uso: emulsiones.



#### HI 1083B

Electrodo combinado de pH micro, no rellenable, con cuerpo de vidrio y Viscolene.

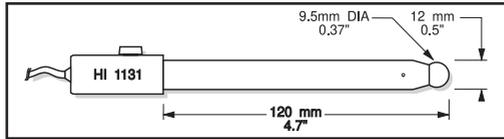
Uso: biotecnología, micro titulación.



### HI 1131B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de vidrio y unión doble.

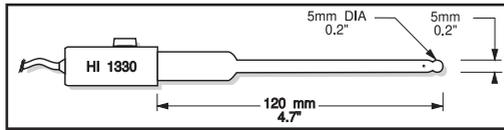
Uso: general.



### HI 1330B

Electrodo combinado de pH rellenable semimicro, con cuerpo de vidrio y unión simple.

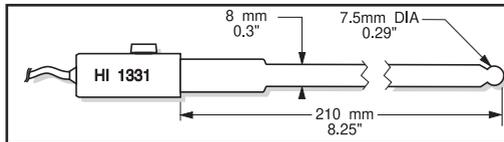
Uso: laboratorios, viales.



### HI 1331B

Electrodo combinado de pH rellenable semimicro, con cuerpo de vidrio y unión simple.

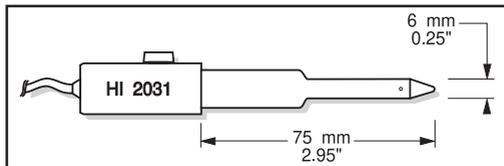
Uso: frascos.



### HI 2031B

Electrodo combinado de pH rellenable semimicro, con cuerpo de vidrio y forma cónica.

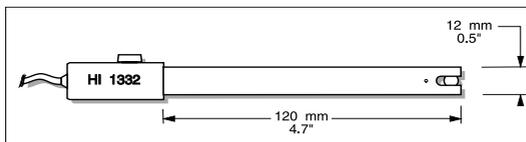
Uso: productos semisólidos.



### HI 1332B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de plástico (PEI) y unión doble.

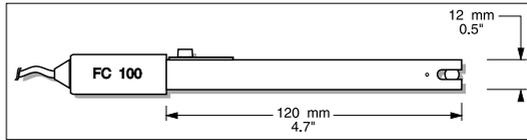
Uso: general.



### FC 100B

Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de plástico (PVDF) y unión doble.

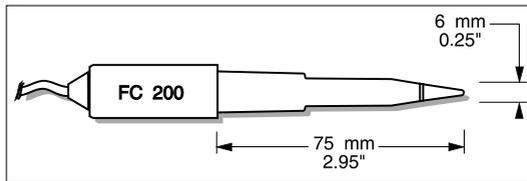
Uso: general para la industria alimentaria.



### FC 200B

Electrodo combinado de pH no rellenable, con cuerpo de plástico (PVDF), unión abierta, cónico, de Viscolene.

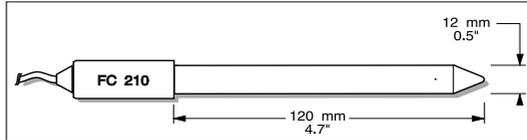
Uso: carne y queso.



### FC 210B

Electrodo combinado de pH no rellenable, con cuerpo de vidrio, unión doble, cónico, de Viscolene.

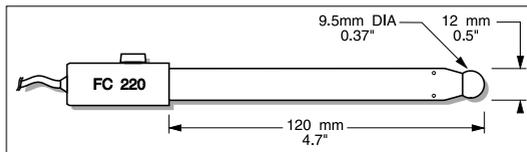
Uso: leche, yogurt.



### FC 220B

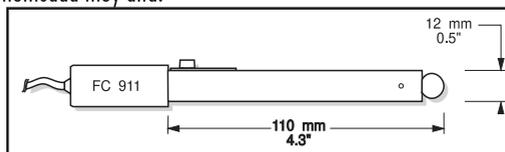
Electrodo combinado de pH rellenable, con cuerpo de vidrio, cerámica triple y unión simple.

Uso: transformación alimentaria.



### FC 911B

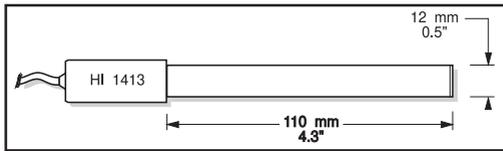
Electrodo combinado de pH rellenable con amplificador integrado, con cuerpo de plástico (PVDF) y unión doble. Uso: humedad muy alta.



## HI 1413B

Electrodo combinado de pH no rellenable, con cuerpo de vidrio, unión simple, punta plana, de Viscolene.

Uso: medición de superficies.

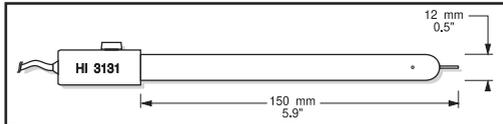


## ELECTRODOS DE REDOX

### HI 3131B

Electrodo combinado redox de platino, rellenable, con cuerpo de vidrio.

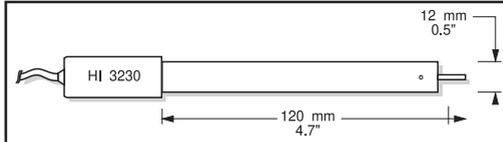
Uso: titulación.



### HI 3230B

Electrodo combinado redox de platino, relleno de gel, con cuerpo de plástico (PEI).

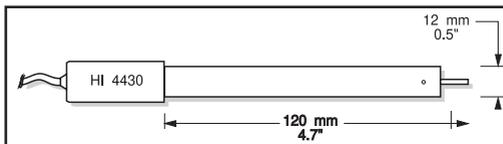
Uso: general.



### HI 4430B

Electrodo combinado redox de oro, relleno de gel, con cuerpo de plástico (PEI).

Uso: general.

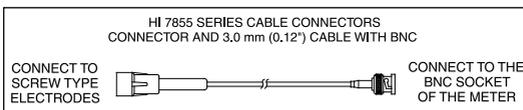


Mire el catálogo general de HANNA para conocer toda nuestra gama de electrodos.

## CABLE ALARGADOR PARA ELECTRODOS DE ROSCA (ROSCA A ADAPTADOR BNC)

HI 7855/1 Cable alargador de 1 m (3.3') de longitud

HI 7855/3 Cable alargador de 3 m (9.9') de longitud



## **OTROS ACCESORIOS**

- HI 721317 Funda de transporte resistente
- HI 740157 Pipeta de rellenado de electrodos de plástico (20 pzas.)
- HI 76405 Soporte de electrodos
- HI 7662 Sonda de temperatura
- HI 8427 Simulador de electrodo de pH y redox con cable coaxial de 1 m (3.3') terminado en conectores BNC hembras.
- HI 931001 Simulador de electrodo de pH y redox con LCD y cable coaxial de 1 m (3.3') terminado en conectores BNC hembras.
- HI 92000 Software compatible con Windows®
- HI 920015 Cable Micro USB

## **RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS**

Antes de utilizar estos productos, asegúrese de que son aptos para el entorno donde piensa utilizarlos.

El uso de estos instrumentos en zonas residenciales puede causar interferencias en los aparatos de radio y televisión, obligando al operario a tomar medidas para eliminar las interferencias.

La membrana vítrea situada en el extremo del electrodo de pH es sensible a descargas electrostáticas. Procure no tocar esta membrana vítrea en ningún momento.

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

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

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

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

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



Hanna Instruments S.L.  
Polígono Industrial Azitain, parcela 3B  
20600 Eibar  
Gipuzkoa

**Asistencia técnica para clientes**

Tel. (902) 420 103

Fax (902) 420 101

E-mail [info@hanna.es](mailto:info@hanna.es)

[www.hanna.es](http://www.hanna.es)