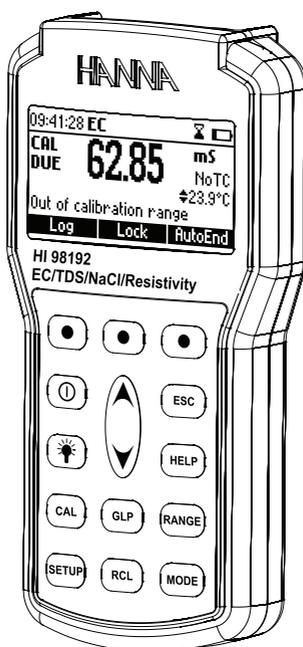


# HI 98192

Medidor de temperatura,  
CE, TDS, NaCl y resistividad  
conforme con USP



Estimado cliente:

Gracias por elegir un producto HANNA Instruments.

Lea atentamente este manual antes de utilizar el instrumento.

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

Si necesita más información técnica, no dude en escribirnos a [tech@hannainst.com](mailto:tech@hannainst.com) 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 98192** cuenta con dos años de garantía que cubre los defectos de mano de obra y materiales, siempre que se utilice para los fines previstos y se mantengan según las instrucciones. Los electrodos y las sondas tienen seis meses de garantía. La garantía se limita a una reparación o sustitución gratuitas y no cubre los daños provocados por accidentes, usos y manipulaciones indebidos ni por la omisión del mantenimiento obligatorio.

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

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

## ÍNDICE

GARANTÍA.....	2
REVISIÓN PREVIA.....	3
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.....	5
ESPECIFICACIONES.....	7
GUÍA DE USO.....	9
SELECCIÓN AUTOMÁTICA DEL RANGO.....	14
COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA.....	15
GRÁFICO COMPARATIVO DE CONDUCTIVIDAD Y TEMPERATURA.....	16
MEDICIÓN DE USP.....	17
PROCEDIMIENTOS DEL MODO USP.....	21
CALIBRACIÓN DE USUARIO.....	25
CALIBRACIÓN DE CE.....	26
BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (GLP).....	33
SETUP.....	35
REGISTRO MANUAL.....	47
AUTOLOG.....	50
AutoEnd.....	52
CALIBRACIÓN DE LA TEMPERATURA (SOLO PARA PERSONAL TÉCNICO).....	53
INTERFAZ CON PC.....	56
CAMBIO DE LAS PILAS.....	63
GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	64
MANTENIMIENTO DE LA Sonda.....	65
ACCESORIOS.....	66

## 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 763133:** sonda de cuatro anillas con sensor de temperatura (cable de 1,5 m)
- **HI 7031M:** estándar de calibración de 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (230 ml)
- **HI 7035M:** estándar de calibración de 111,8  $\text{mS}/\text{cm}$  (230 ml)
- **HI 920015:** micro cable USB
- Vaso de plástico de 100 mL (2 pzas.)
- 4 pilas AA de 1,5 V
- 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.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento **HI 98192** es un medidor de conductividad de tecnología avanzada y alta resistencia diseñado para ofrecer resultados de laboratorio y una alta precisión en las condiciones industriales más duras. Su conformidad con la norma USP lo convierten en un práctico instrumento para determinar la pureza del agua.

Además incluye nuevas funciones de diagnóstico que dan una nueva dimensión a la medición de la conductividad, al permitir al usuario mejorar drásticamente la fiabilidad de la medición:

- 7 estándares de calibración memorizados (0,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 84,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1.413  $\text{mS}/\text{cm}$ , 5,00  $\text{mS}/\text{cm}$ , 12,88  $\text{mS}/\text{cm}$ , 80,0  $\text{mS}/\text{cm}$  y 111,8  $\text{mS}/\text{cm}$ ).
- Hasta cinco puntos de calibración de CE.
- Mensajes en la pantalla gráfica LCD para una calibración fácil y precisa.
- Funciones de diagnóstico que alertan al usuario cuando es necesario limpiar el electrodo.
- Advertencia “**Fuera del rango de calibración**” activable por el usuario.
- “Temporización de calibración” configurable por el usuario que recuerda cuando se necesita una nueva calibración.

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

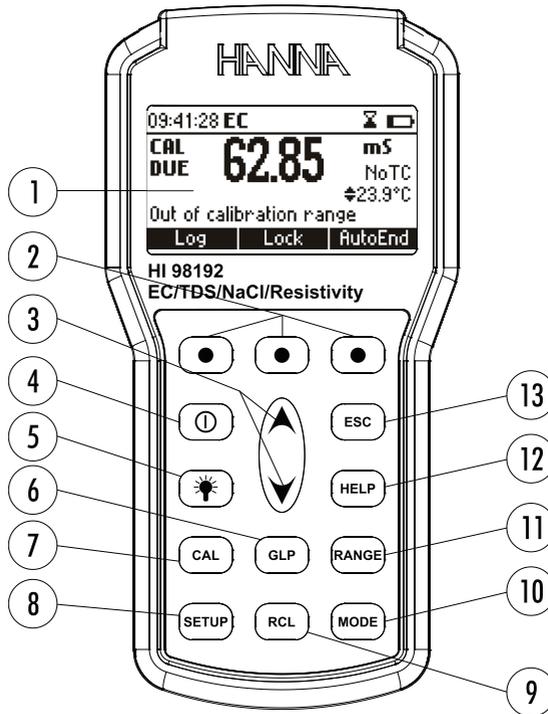
Este instrumento también mide los intervalos de resistividad, TDS y salinidad. Cuenta con tres modos de salinidad: % **NaCl**, **salinidad práctica** y **escala de agua marina natural**.

Otras funciones:

- Selección de la fuente de temperatura
- Compensación automática de temperatura, lineal o no lineal seleccionable por el usuario
- Selección de la temperatura de referencia: 15 °C, 20 °C o 25 °C.
- Ajuste del coeficiente de temperatura
- Registrar hasta 400 muestras manualmente
- Función de Autolog que almacena automáticamente hasta 1000 registros
- Función de Autohold, que congela la primera lectura estable en el LCD.
- Bloquear y configuración la selección de rango fijo
- Función GLP (buenas prácticas de laboratorio), que permite ver los datos de la última calibración de CE o NaCl
- Reconocimiento del cambio de sonda
- Interfaz con PC
- Replatinización de la sonda

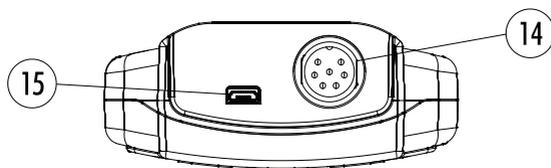
## DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

### VISTA FRONTAL



- 1) Pantalla de cristal líquido (LCD).
- 2) Teclas función F1, F2, F3.
- 3) Flecha ▲/▼: permiten aumentar o reducir manualmente los parámetros o desplazarse por la lista.
- 4) Tecla de conexión (Ⓛ): enciende y apaga el instrumento.
- 5) Tecla de 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**: alterna entre los rangos de CE, USP y salinidad.
- 11) Tecla **RANGE**: cambia entre CE, resistividad, TDS y NaCl.
- 12) Tecla **HELP**: abre y cierra la ayuda contextual.
- 13) Tecla **ESC**: sale del modo actual, de la calibración, la configuración, la ayuda, etc.

## VISTA SUPERIOR



14) Conector **DIN** para electrodo.

15) Puerto **USB**.

## ESPECIFICACIONES

Rango	de CE	de 0 a 400 mS/cm (muestra valores de hasta 1000 mS/cm) Conductividad real 1000 mS/cm de 0,001 a 9,999 $\mu\text{S}/\text{cm}^*$ de 10,00 a 99,99 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de 100,0 a 999,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de 1.000 a 9.999 mS/cm de 10,00 a 99,99 mS/cm de 100,0 a 1000,0 mS/cm (selección automática del rango)
	Resolución	0,001 $\mu\text{S}/\text{cm}^*$ / 0,01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ / 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,001 mS/cm / 0,01 mS/cm / 0,1 mS/cm
	Precisión	$\pm 1\%$ de lectura ( $\pm 0,01 \mu\text{S}/\text{cm}$ o 1 dígito, lo que sea mayor)
Rango	de resistividad	entre 1,0 y 99,9 ohmios entre 100 y 999 ohmios entre 1,00 y 9,99 Kohmios entre 10,0 y 99,9 Kohmios entre 100 y 999 Kohmios entre 1,00 y 9,99 Mohmios entre 10,0 y 100,0 Mohmios* (selección automática del rango)
	Resolución	0,1 ohmios / 1 ohmios / 0,01 Kohmios / 0,1 Kohmios / 1 Kohmios 0,01 Mohmios / 0,1 Mohmios*
	Precisión	$\pm 1\%$ de lectura ( $\pm 10$ ohmios o 1 dígito, lo que sea mayor)
Rango	de TDS	entre 0.00 y 99.99 ppm entre 100.0 y 999.9 ppm entre 1.000 y 9.999 g/L entre 10.00 y 99.99 g/L entre 100.0 y 400.0 g/L (selección automática del rango)
	Resolución	0,01 ppm / 0,1 ppm / 0,001 g/L / 0,01 g/L / 0,1 g/L
	Precisión	$\pm 1\%$ de lectura ( $\pm 0,05$ ppm o 1 dígito, lo que sea mayor)

\* El rango CE de 0,001  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y el rango de resistividad de 0,1 MOhmios no están disponibles con la sonda del cable de 1,5 m de longitud.

Rango	de salinidad	% NaCl: entre 0.0 y 400.0 % Escala del agua marina: entre 0.00 y 80.00 (ppt) Salinidad práctica: entre 0.01 y 42.00 (PSU)
	Resolución	0,1 % / 0,01
	Precisión	± 1% de la lectura
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	±0,2 °C (±0.4 °F) (excluyendo error de sonda)
Calibración de CE	Automático hasta cinco puntos con siete estándares memorizados (0,00 μS/cm, 84,0 μS/cm, 1,413 mS/cm, 5,00 mS/cm, 12,88 mS/cm, 80,0 mS/cm, 111,8 mS/cm)	
Ajuste de la constante de la célula	entre 0,010 y 10,000	
Calibración de NaCl	Un punto máx. solo en rango de % (con estándar <b>HI 7073</b> ); usar la calibración de conductividad para otros rangos	
Estándares implementados	Conforme con USP	
Sonda CE	<b>HI 763133</b> (DIN 8 pines, cable de 1,5 m)	
Fuente de temperatura	Obtenida automáticamente del sensor interno de la sonda; entrada manual	
Compensación de temperatura	Sin CT, Lineal, No Lineal estdar. ISO/DIS 7888	
Temperatura de referencia	15, 20, 25 °C	
Coefficiente de temperatura	de 0,00 a 10,00 %/°C	
Factor TDS	entre 0,40 y 1,00	
Registro manual	400 muestras	
Registro de lotes	5, 10, 30 seg, 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 180 mín. (máx. 1000 muestras)	
Perfiles memorizados	Máximo 10	
Modos de medición	Selección automática de rango, fin automático, BLOQUEAR, rango fijo	
Tipo y duración de la batería	Cuatro pilas AA de 1,5 V / 100 h con la luz de fondo apagada y 25 h con la luz de fondo encendida	
Desconexión automática	Configurable por el usuario: 5, 10, 30, 60 minutos o desactivada	
Interfaz con PC	USB optoaislado	
Dimensiones	185 x 93 x 35,2 mm (7.3 x 3.6 x 1.4")	
Peso	400 g	
Condiciones de medida	entre 0 y 50 °C (32 -122 °F) HR 100% IP 67 máx.	

### PREPARACIÓN PREVIA

El instrumento se entrega con pilas (más detalles en la sección Cambio de las pilas, página 63).

Para preparar el instrumento para realizar mediciones de campo, tape el puerto de comunicación serie con la tapa correspondiente (así quedará protegido del agua).

Conecte la sonda CE al conector DIN en la parte superior del instrumento. Apriete la anilla roscada. Asegúrese de que la funda de la sonda esté bien insertada.

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

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



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 35. El instrumento continúa monitorizando las entradas y memorizando las lecturas (si se activó el registro automático). Para detener la memorización automática, pulse la tecla **StopLog** o simplemente apague el instrumento con la tecla de **conexión**.

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 35.

### MEDICIONES

Sumerja la sonda en la solución que desea probar. Los orificios de la funda deben quedar totalmente sumergidos. Dé varios golpecitos a la sonda para eliminar las burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior de la funda.

Si es necesario, pulse **RANGE** varias veces hasta seleccionar el rango deseado (CE, resistividad, TDS, salinidad) en el LCD.

Espere a que se estabilice la lectura. La medición en el rango seleccionado aparece en la franja principal del LCD, mientras que la temperatura se muestra en la franja inferior.

## Rango CE

El rango de conductividad está comprendido entre 0 y 400 mS/cm. El rango de conductividad real (la conductividad sin compensación) es de un máximo de 1000 mS/cm. El instrumento mostrará lecturas de conductividad hasta 1000 mS.



**Nota:** El símbolo  $\blacklozenge$  delante de una lectura de temperatura indica que el usuario puede introducir la temperatura (la opción **Manual** se selecciona en SETUP o temperatura fuera de rango).

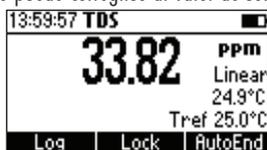
## Rango de resistividad

La resistividad es lo opuesto a la conductividad de un material.



## Rango TDS

Un valor de conductividad medido puede corregirse al valor de sólidos totales disueltos utilizando el



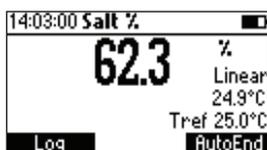
factor TDS.

## Salinidad

La salinidad se obtiene de la conductividad de una muestra.

## Rango de % de sal

El porcentaje de salinidad en la muestra depende de la muestra y del coeficiente de salinidad.



Por razones prácticas, la salinidad de una solución deriva de la salinidad del agua marina. Se admiten dos métodos para calcular la salinidad a partir de la conductividad:

- Escala del agua marina natural
- Escala de la salinidad práctica

### Escala del agua marina natural (UNESCO 1966)

Según la definición, la salinidad de una muestra en ppt se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_T = \frac{C_T(\text{muestra})}{C(35;15) \cdot r_T}$$

$$r_T = 1.0031 \cdot 10^{-9} T^6 + 9.698 \cdot 10^{-7} T^3 + 1.104259 \cdot 10^{-4} T^2 + 2.00564 \cdot 10^{-2} T + 6.766097 \cdot 10^{-1}$$

$$R = R_T + 10^{-5} R_T (R_T - 1.0) (T - 15.0) [96.7 - 72.0 R_T + 37.3 R_T^2 (0.63 + 0.21 R_T^2) (T - 15.0)]$$

$$S = -0.08996 + 28.2929729R + 12.80832R^2 + 10.67869R^3 + 5.98624R^4 + 1.32311R^5$$

donde:

$R_T$  - coeficiente;

$C_T(\text{muestra})$  - conductividad sin compensación a °C de  $T^\circ$ ;

$C(35;15) = 42.914 \text{ mS/cm}$ : conductividad correspondiente de la solución KCl que contiene una masa de solución de 32.4356 g KCl / 1 Kg;

$r_T$  - polinom. de compensación de temperatura.

**Nota:** La fórmula puede aplicarse a temperaturas comprendidas entre 10°C y 31°C.

Para acceder a este rango, pulse **Mode** mientras se encuentra en el rango de salinidad hasta que se muestre la escala de agua marina [SW].



### Escala de la salinidad práctica

Se trata de una escala práctica basada en la medición precisa de la conductividad eléctrica de una solución con un rango de salinidad conocida.

La relación derivada de la escala está relacionada con la salinidad, la conductividad, la temperatura y la presión, y utiliza una solución con una salinidad del 35 ‰ como punto de referencia. Esta solución tiene una conductividad de 42.914 mS/cm de 15 °C a la presión atmosférica normal.

Según la definición, la salinidad de una muestra en PSU (unidades de salinidad práctica) se calcula con la siguiente fórmula:

$$R_T = \frac{C_T(\text{sample})}{C(35;15)} \cdot r_T$$

$$r_T = 1.0031 \cdot 10^{-9} T^4 - 6.9698 \cdot 10^{-7} T^3 + 1.104259 \cdot 10^{-4} T^2 + 2.00564 \cdot 10^{-2} T + 6.766097 \cdot 10^{-1}$$

$$\text{Sal} = \sum_{k=0}^5 a_k \cdot R_T^k + f(T) \cdot \sum_{k=0}^5 b_k R_T^k = \frac{c_0}{1 + 1.5X + X^2} - \frac{c_1 f(T)}{1 + Y^2 + Y^2}$$

$$f(T) = \frac{T - 15}{1 + 0.0162 \cdot (T - 15)}$$

$R_T$  - coeficiente;

$C_T(\text{muestra})$  - conductividad sin compensación a °C de  $T^0$ ;

$C(35,15) = 42.914$  mS/cm: conductividad correspondiente de la solución KCl que contiene una masa de solución de 32.4356 g KCl / 1 Kg;

$r_T$  - polinom. de compensación de temperatura.

$$a_0 = 0.008 \quad b_0 = 0.0005$$

$$a_1 = -0.1692 \quad b_1 = -0.0056$$

$$a_2 = 25.3851 \quad b_2 = -0.0066$$

$$a_3 = 14.0941 \quad b_3 = -0.0375$$

$$a_4 = -7.0261 \quad b_4 = 0.0636$$

$$a_5 = 2.7081 \quad b_5 = -0.0144$$

$$c_0 = 0.008$$

$$c_1 = 0.0005$$

$$X = 400R_T$$

$$Y = 100R_T$$

$$f(T) = (T - 15) / [1 + 0.0162(T - 15)]$$

- Notas:**
- La fórmula puede aplicarse a valores de salinidad comprendidos entre 0 y 42 PSU.
  - La fórmula puede aplicarse a temperaturas comprendidas entre -2 °C y 35 °C.

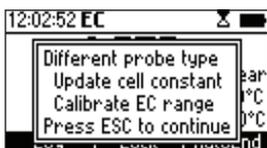
Para alcanzar este rango, pulse **Mode** mientras se encuentra en el rango de salinidad hasta que se muestre la escala de salinidad práctica [PSU].



## Notas:

- Si la parte superior del rango aparece parpadeando en el medidor, es porque la lectura está fuera de rango.
- Si el indicador de estabilidad “Σ” parpadea, la lectura es inestable.
- Asegúrese de calibrar el medidor antes de realizar las mediciones.
- Si piensa tomar varias mediciones seguidas en distintas muestras, le recomendamos que, para obtener los mejores resultados, enjuague bien la sonda con agua desionizada antes de sumergirla en las muestras.
- La lectura de TDS se obtiene multiplicando el valor de CE por el factor TDS, que por defecto es 0,50. En SETUP puede modificar el factor TDS dentro de un rango de entre 0,40 y 1,00.

Las sondas diseñadas para trabajar con este instrumento tienen un número de identificación interno. Cada vez que el instrumento detecta un cambio de sonda, recuerda al usuario que actualice la constante de la célula de la nueva sonda y que la calibre dentro del rango de CE adecuado.



## SELECCIÓN AUTOMÁTICA DEL RANGO

Las escalas de CE, resistividad y TDS tienen selección automática del rango. El medidor ajusta automáticamente la escala con la resolución más alta posible.

Pulsando **Lock**, la función se desactiva y el rango actual queda fijo en el LCD.



Se muestra el mensaje **“Range: Locked”**. Para volver a activar la opción de selección automática de rango, vuelva a pulsar la tecla-función **“AutoRng”**.

Otra forma de desactivar la selección automática de rango es acceder al menú **SETUP** y seleccionar **“fixed range”**. Mientras la opción de rango fijo esté activada, el instrumento mostrará los valores con una resolución fija. Es posible mostrar un máximo de 6 dígitos. Si la lectura supera este valor, la parte superior del **rango fijo** parpadea.



Para que el rango deje de ser fijo, entre en **SETUP** y seleccione **“autoranging”**.

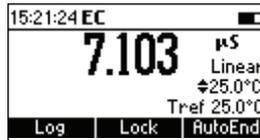
**Nota:** La selección automática del rango se activará en el momento que se produzcan cambios de rango, si entra en el modo de calibración o cuando el medidor se apague y se vuelva a encender.

## COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA

Es posible seleccionar dos fuentes de temperatura: lectura directa a partir del sensor interno de la sonda o entrada manual.

Las opciones de compensación de temperatura disponibles son tres:

**Compensación de temperatura lineal:** La conductividad de una solución con concentración electro-lítica específica cambia con la temperatura. La relación del cambio de conductividad como una función de temperatura viene determinada por un coeficiente de temperatura de solución. Este coeficiente varía con cada solución y puede configurarlo el usuario (ver modo SETUP).



**Compensación de temperatura no lineal:** para medir el agua natural.



La conductividad del agua natural presenta un comportamiento térmico no lineal. Para que el cálculo sea lo más preciso posible, se utiliza una relación polinomial.

**Nota:** Las mediciones de la conductividad del agua natural solo pueden realizarse a temperaturas de entre 0 y 36 °C. De lo contrario, parpadeará el mensaje que indica fuera de rango de temperatura "Out T range".

**Sin compensación de temperatura (No TC):** La temperatura mostrada en el LCD no se tiene en cuenta.



Para seleccionar la opción deseada, entre en el menú **Setup** (ver página 35).

Si la temperatura no está comprendida entre -20 °C y 120 °C, el instrumento no realizará ninguna compensación de temperatura.

## GRÁFICO COMPARATIVO DE CONDUCTIVIDAD Y TEMPERATURA

La conductividad de una solución acuosa determina su capacidad para transportar una corriente eléctrica mediante el movimiento de los iones.

La conductividad aumenta invariablemente a medida que se incrementa la temperatura.

Es influida por la naturaleza y la cantidad de iones de la solución y por la viscosidad de la propia solución. Los dos parámetros dependen de la temperatura. La dependencia que la conductividad tiene de la temperatura se expresa en forma de cambio relativo por cada grado Celsius a una temperatura concreta, normalmente como porcentaje por cada °C.

La tabla siguiente enumera la dependencia de temperatura de los tampones de calibración HANNA.

°C	°F	HI7030 HI8030 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	HI7031 HI8031 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	HI7033 HI8033 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	HI7034 HI8034 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	HI7035 HI8035 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	HI7039 HI8039 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
0	32	7150	776	64	48300	65400	2760
5	41	8220	896	65	53500	74100	3180
10	50	9330	1020	67	59600	83200	3615
15	59	10480	1147	68	65400	92500	4063
16	60,8	10720	1173	70	67200	94400	4155
17	62,6	10950	1199	71	68500	96300	4245
18	64,4	11190	1225	73	69800	98200	4337
19	66,2	11430	1251	74	71300	100200	4429
20	68	11670	1278	76	72400	102100	4523
21	69,8	11910	1305	78	74000	104000	4617
22	71,6	12150	1332	79	75200	105900	4711
23	73,4	12390	1359	81	76500	107900	4805
24	75,2	12640	1386	82	78300	109800	4902
25	77	12880	1413	84	80000	111800	5000
26	78,8	13130	1440	86	81300	113800	5096
27	80,6	13370	1467	87	83000	115700	5190
28	82,4	13620	1494	89	84900	117700	5286
29	84,2	13870	1521	90	86300	119700	5383
30	86	14120	1548	92	88200	121800	5479
31	87,8	14370	1575	94	90000	123900	5575

## MEDICIÓN USP

Los laboratorios farmacéuticos que operan en el mercado estadounidense están obligados a cumplir con las normas establecidas por US Pharmacopoeia (USP). El quinto anexo de la norma **USP24-NF19** establece una serie de directrices para comprobar la calidad del agua pura y totalmente desionizada empleada en la fabricación de productos inyectables.

La conductividad del agua proporciona información sobre su composición química, de ahí que sea la magnitud clave de la medición.

La conductividad del agua mide la movilidad de los iones a través del agua, y depende en parte del pH, la temperatura y la cantidad de dióxido de carbono atmosférico disuelto en el agua para formar iones (conductividad intrínseca). La conductividad también depende de los iones de cloruro, sodio y amonio presentes inicialmente en el agua (conductividad extrínseca).

La conductividad (intrínseca y extrínseca) del agua se mide en la fase 1 y se compara con los valores de una tabla al objeto de determinar si el agua es adecuada o no para su uso en el ámbito farmacéutico. Si la muestra no supera la fase 1, deberán realizarse nuevas pruebas (fases 2 y 3) para determinar si el exceso de conductividad se debe a factores intrínsecos o a iones extrínsecos.

### Normas establecidas por la USP

Se prohíbe utilizar la corrección automática de temperatura.

### Especificaciones del instrumento

Resolución mínima de 0,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el rango más bajo. Sin contar la precisión de la célula, la del instrumento debe ser de  $\pm 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

### Calibración del medidor

El medidor se calibra reemplazando la célula de conductividad por un dispositivo de resolución de precisión rastreable para los estándares primarios ( $\pm 0,1 \%$  del valor indicado) u otro con una resistencia precisa equivalente.

### Calibración de la célula

La conductividad del medidor debe medirse con precisión con ayuda de instrumentación calibrada. La constante de la célula de conductividad debe conocerse en  $\pm 2 \%$ .

Antes de empezar a analizar el agua, calibre el rango de CE más bajo o configure la constante de la célula de la sonda (escriba el valor escrito en el certificado de calibración que se entrega con la sonda).

### Fase 1

Determine la temperatura y la conductividad del agua.

- Con cuidado, enjuague la sonda con agua desionizada. Asegúrese de sumergir en la muestra las cuatro anillas, los orificios de la funda y el sensor de temperatura, y que no queden burbujas de aire atrapadas. Conecte la sonda al medidor, entre en el modo USP y pulse la tecla **Stage 1**. El instrumento realizará una medición de la temperatura y la conductividad (utilizando la lectura de conductividad sin corrección de temperatura).

- Basándose en la tabla de requisitos de temperatura y conductividad de la fase 1, se determina el límite de conductividad correspondiente a esa temperatura.
- Si la conductividad medida es inferior al valor de la tabla, el agua cumple con los requisitos de la prueba de conductividad. Si la conductividad es superior al valor de la tabla, pase a la fase 2.

### Tabla de la fase 1

Requisitos de temperatura y conductividad \*

(solo para mediciones de conductividad sin compensación de temperatura)

(\*) Valores obtenidos del quinto anexo de la USP - NF

Temperatura °C	Conductividad $\mu\text{S}/\text{CM}$
0	0,6
5	0,8
10	0,9
15	1,0
20	1,1
25	1,3
30	1,4
35	1,5
40	1,7
45	1,8
50	1,9
55	2,1
60	2,2
65	2,4
70	2,5
75	2,7
80	2,7
85	2,7
90	2,7
95	2,9
100	3,1

## Fase 2

Determinar la influencia del  $\text{CO}_2$ .

**Nota:** Un criterio de estabilidad  $< 0,5 \%$ /min corresponde en realidad a un cambio de conductividad  $< 0,02 \mu\text{S}/\text{cm}$  por minuto (equivalente a  $0,1 \text{ mS}/\text{cm}$  por cada 5 minutos), tal y como establece el documento de USP para la fase 2.

- Trasvase una cantidad de agua suficiente (100 mL o más) a un recipiente termoestático y agite la muestra de ensayo. Regule la temperatura y manténgala a  $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Para esta tarea recomendamos un baño termoestático.
- Con cuidado, enjuague la célula con agua desionizada. Inserte la sonda de conductividad en la muestra y sumérgala en el recipiente termostático que contiene la muestra. Asegúrese de sumergir las cuatro anillas y los orificios de la funda quedan en la solución.
- Pulse **Step 2**.
- Si al estabilizarse el valor la conductividad no supera los  $2,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ , el agua cumplirá los requisitos del ensayo en relación con la conductividad.

Si la conductividad es superior a  $2,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ , pase a la fase 3.

## Fase 3

Determine el efecto combinado del  $\text{CO}_2$  y el pH.

Utilice un medidor de pH de HANNA Instruments.

Asegúrese de calibrar el instrumento en dos puntos como mínimo con tampones de pH 4,01 y pH 7,01 de HANNA.

Realice el siguiente ensayo antes de que transcurran 5 minutos de la medición de la conductividad mientras mantiene la temperatura de la muestra a  $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- Vierta la solución de KCl saturada a la muestra (0,3 mL por cada 100 mL de la muestra), y determine el pH a la unidad más cercana a 0.1 pH.
- Pulse la tecla **Stage 3** e introduzca el valor de pH correspondiente.
- Basándose en la tabla de requisitos de pH y conductividad de la fase 3, el instrumento determina el límite de conductividad al valor de pH medido. Si la conductividad medida es inferior a los requisitos de conductividad del pH determinado, el agua cumple con los requisitos de la prueba de conductividad. Si por el contrario la conductividad medida es superior a este valor o si el pH no está comprendido entre 5,0 y 7,0, el agua no cumple con los requisitos de la prueba de conductividad.

### Fase 3

#### Requisitos de pH y conductividad

(solo para muestras equilibradas a la temperatura y la atmósfera)

pH	Conductividad $\mu S^{CM}$
5,0	4,7
5,1	4,1
5,2	3,6
5,3	3,3
5,4	3,0
5,5	2,8
5,6	2,6
5,7	2,5
5,8	2,4
5,9	2,4
6,0	2,4
6,1	2,4
6,2	2,5
6,3	2,4
6,4	2,3
6,5	2,2
6,6	2,1
6,7	2,6
6,8	3,1
6,9	3,8
7,0	4,6

## PROCEDIMIENTOS DEL MODO USP

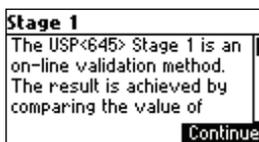
Pulse la tecla **Mode** mientras se encuentra en el rango de CE para entrar en el modo USP.  
La pantalla principal del instrumento muestra USP.



Pulse **Stage 1** para empezar la evaluación de la primera fase.

Pulse **Stage 2** para empezar la evaluación de la segunda fase.

Si pulsa **Stage 1**, se abrirá la pantalla del tutorial.



Utilice las teclas **flecha** para desplazarse por los mensajes del tutorial.

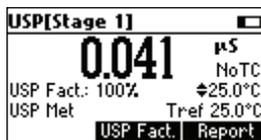
Si desea omitir el tutorial y entrar en el modo de medición de CE, pulse **Continue**.



Si como fuente de temperatura está seleccionada entrada manual, pulse **USP Fact.** para seleccionar el factor USP que desea modificar (se muestra  $\blacklozenge$  antes del valor 100%). Para que el análisis sea más exacto, reduzca el factor USP.

Espere a que estabilice la lectura.

Si la lectura de la muestra cumple con los criterios de la fase 1 de USP, aparece el mensaje "USP Met".



Pulse **Report** para ver un informe.



Para almacenar el informe de la fase 1 de USP, pulse **Log**.

USP Report	
Stage: 1	USP Met
EC: 0.041µS	25.0°C
USP Fact.: 100%	
Record 6 Free 98%	

El número del informe y la cantidad de espacio de almacenamiento libre (en porcentaje) aparecen durante unos segundos.

**Nota:** Si el espacio de almacenamiento está lleno, entre en el modo de datos registrados pulsando la tecla **RCL** y borre los registros guardados para liberar espacio.

Si por el contrario la lectura de la muestra no cumple con los criterios de la fase 1 de USP, aparece el mensaje "USP Not Met".

USP[Stage 1]	
<b>2.010</b> µS	NoTC
USP Fact.: 100%	±25.0°C
USP Not Met	Tref 25.0°C
<b>USP Fact.</b>	<b>Report</b>

Pulse **ESC** para volver a la pantalla principal de USP.

Pulse **Report** para ver un informe de USP.

USP Report	
Stage: 1	USP Not Met
EC: 2.010µS	25.0°C
USP Fact.: 100%	
2006/03/04 10:18:42	
<b>Log</b>	<b>Stage 2</b>

Para almacenar el informe de la fase 1, pulse **Log**.

Pulse **Stage 2** para entrar en el modo de fase 2 de USP.

Se abre la pantalla del tutorial de la fase 2 de USP.

Stage 2	
The USP<645> Stage 2 is an offline validation method.	
Follow the next steps:	
Sample 100 mL or more of	
<b>Continue</b>	

Utilice las teclas **flecha** para desplazarse por los mensajes del tutorial.

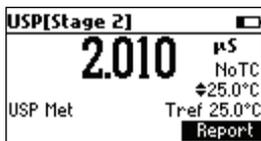
Pulse **Continue** si desea omitir el tutorial y entrar en el modo de medición de la fase 2 de USP.

USP[Stage 2]	
<b>1.973</b> µS	noLin
	±25.0°C
	Tref 25.0°C

Espere a que se establezca la lectura (unos 5 minutos).

**Nota:** Si el registro de la entrada tiene una inestabilidad superior a 1 mS, se restablecerá el periodo de estabilidad. La barra de tiempo de progreso permanecerá vacía.

Si se cumplen con los criterios de la fase 2 de USP, el mensaje "USP Met" aparecerá en pantalla.



Pulse **Report** para ver el informe de USP.



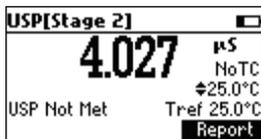
Para desplazarse por las pantallas del informe, pulse la tecla → .

Pulse **Log** para almacenar el informe.

**Notas:** • El número asignado al informe será el mismo que el del informe de la fase 1, ya que la información corresponde al mismo análisis.

- Si el espacio de almacenamiento está lleno, entre en el modo de datos registrados pulsando la tecla **RCL** y borre los registros guardados para liberar espacio.

Si no se cumplen con los criterios de la fase 2 de USP, se mostrará el mensaje "USP Not Met".



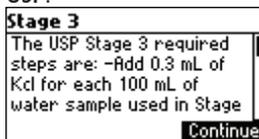
Pulse **Report** para ver un informe.



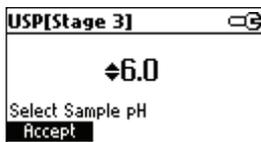
Para desplazarse por las pantallas del informe, pulse la tecla → .Pulse **Log** para almacenar el informe.

Pulse **Stage 3** para entrar en la fase 3 del análisis del agua.

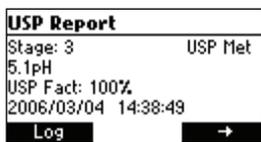
Se abre el tutorial de la fase 3 de USP.



Pulse **Continue** para entrar en el la **fase 3 de USP** del análisis.  
El instrumento muestra el modo de ajuste de pH de la muestra.



Con ayuda de un medidor de pH calibrado, lea el valor de pH de la muestra.  
Con ayuda de las teclas **FLECHA** introduzca el valor mostrado en el medidor de pH.  
Pulse **Accept** para confirmar el ajuste de pH.  
Se muestra el informe **de la fase 3 de USP**,



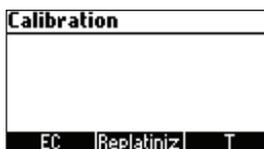
que recoge información sobre todas las fases.  
Para desplazarse por las páginas del informe, pulse la tecla **→** .

Pulse **Log** para almacenar el informe.  
Pulse **ESC** para volver a la pantalla principal de USP.

- Notas:**
- El informe de la **fase 3** incluye información sobre las fases 1 y 2.
  - Si el espacio de almacenamiento está lleno, entre en el modo de datos registrados pulsando la tecla **RCL** y borre los registros guardados para liberar espacio.

## CALIBRACIÓN DE USUARIO

Para entrar en la pantalla de **calibración de usuario**, pulse la tecla **CAL** mientras se encuentra en el rango de CE o de salinidad.

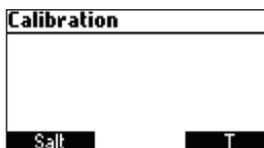


### Desde el rango CE

Pulse la tecla-función correspondiente para entrar en:

- La calibración de CE por el usuario.
- La replatinización de la sonda.
- La calibración de temperatura por el usuario.

### Desde el rango de % de salinidad



Pulse la tecla-función correspondiente para entrar en:

- la calibración del % de salinidad por el usuario.
- la calibración de temperatura por el usuario.

## CALIBRACIÓN DE CE

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

Deberá volver a calibrar el rango de CE:

- Cada vez que cambie el electrodo de CE.
- Al menos una vez a la semana.
- Antes de una medición USP.
- 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 CE aparece el mensaje “**Outside Cal Range**” (la calibración actual no cubre el rango de medición) en caso de estar activada esta función.

**Nota:** Las lecturas de TDS y de resistividad se toman automáticamente de la lectura de CE, sin que se necesite calibración específica.

### PROCEDIMIENTO

El instrumento **HI 98192** permite elegir entre siete estándares de calibración memorizados (0,00  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 84,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1.413  $\text{mS}/\text{cm}$ , 5,00  $\text{mS}/\text{cm}$ , 12,88  $\text{mS}/\text{cm}$ , 80,0  $\text{mS}/\text{cm}$  and 111,8  $\text{mS}/\text{cm}$ ). Para obtener mediciones de CE precisas, lo más conveniente es calibrar en la mayor cantidad de puntos permitidos. No obstante, se recomienda como mínimo una calibración de dos puntos: calibración de offset en 0,00  $\mu\text{S}$  y en cualquier otro estándar de calibración.

El instrumento reconocerá automáticamente los estándares y omitirá el estándar utilizado durante la calibración.

- Si se realiza una calibración de cinco puntos, uno de los puntos deberá ser 0,0  $\mu\text{S}$  (offset).
- Vierta pequeñas cantidades de las soluciones estándar elegidas en vasos limpios. Para que la calibración sea lo más exacta posible, utilice dos vasos para cada solución estándar: 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 estándar que utilizará para el primer punto de calibración.

### CALIBRACIÓN DE CINCO PUNTOS

- Se recomienda que la calibración del primer punto sea la offset.
- Dé varios golpecitos a la sonda para eliminar las burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior de la funda.
- Para la calibración offset (cero), simplemente deje la sonda secarse al aire.
- Desde el rango de CE, pulse **CAL** para entrar en la pantalla de calibración.

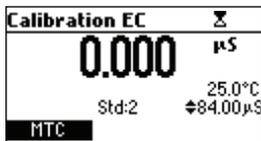
- Deje la sonda en el aire y pulse **EC**. El instrumento mostrará el CE medido en el LCD, la primera solución esperada y la lectura de temperatura.



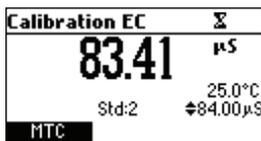
- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo “Σ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución tampón seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**.



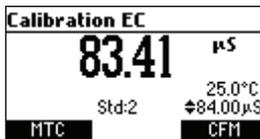
- Pulse **CFM** para confirmar el primer punto.
- El valor calibrado y el valor de la segunda solución estándar esperada se muestran en el LCD.



- Una vez confirmado el primer punto de calibración, sumerja el electrodo CE en la segunda solución estándar y agite con cuidado. Dé varios golpecitos a la sonda para eliminar las burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior de la funda. Al cabo de unos segundos, el instrumento detectará la solución automáticamente.



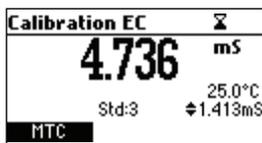
- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El icono “Σ” parpadea en el LCD.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución estándar seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**



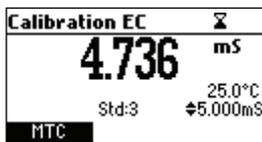
- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.
- El valor calibrado y el valor de la tercera solución estándar esperada se muestran en pantalla.



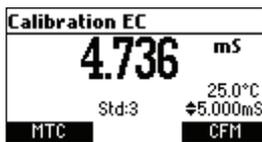
- Una vez confirmado el segundo punto de calibración, sumerja el electrodo CE en la tercera solución estándar y agite con cuidado. Dé varios golpecitos a la sonda para eliminar las burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior de la funda.



El instrumento detectará el valor estándar automáticamente.



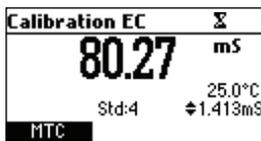
- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo "Σ" parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución estándar seleccionada, aparecerá la tecla-función **CFM**



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



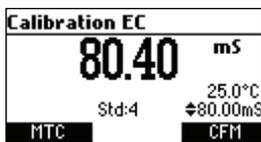
- Una vez confirmado el tercer punto de calibración, sumerja el electrodo CE en la cuarta solución estándar y agite con cuidado. Dé varios golpecitos a la sonda para eliminar las burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior de la funda.



- El instrumento detectará el valor estándar automáticamente.



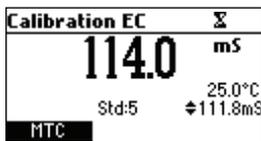
- Si necesita seleccionar un valor de solución estándar distinto, pulse las teclas **FLECHA**.
- El símbolo “Σ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se haya estabilizado y esté dentro del rango de la solución estándar seleccionada,



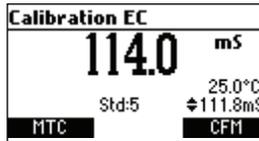
aparecerá la tecla-función **CFM**



- Pulse **CFM** para confirmar la calibración.
- El valor calibrado y el valor de la cuarta solución estándar esperada se muestran en pantalla.
- Una vez confirmado el cuarto punto de calibración, sumerja el electrodo CE en la quinta solución estándar y agite con cuidado.



- 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 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.

### **PANTALLAS DE ERROR**

#### **Solución estándar errónea**

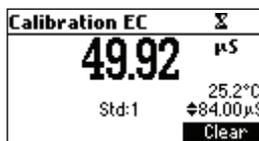


La calibración no puede confirmarse.

La lectura de CE no está dentro del rango del estándar elegido. Seleccione otro estándar con las teclas **FLECHA**.

### **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.

## REEMPLAZAR EL ESTÁNDAR DE CALIBRACIÓN

Cada vez que se confirma un estándar, los parámetros de calibración nuevos sustituyen a los antiguos de esa solución.

Si el estándar actual no se corresponde con ninguna de la última calibración almacenada y esta no está llena, se añadirá a la calibración almacenada existente (hasta un máximo de cinco).

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

Calibration EC		Σ
117.3		mS
Replace	Std:2	25.0°C ±84.00µS
CFM		

Pulse las teclas **FLECHA** para seleccionar otro estándar que reemplazar.

Pulse **CFM** para confirmar el estándar que va a reemplazarse.

Para salir del modo de reemplazo, pulse **CAL** o **ESC**. Si pulsa **ESC**, el estándar no se memoriza.

**Nota:** El estándar reemplazado no desaparece de la lista y puede seleccionarse para los siguientes puntos de calibración.

## CALIBRACIÓN DE NaCl

La calibración de NaCl es un procedimiento de un solo punto en la solución NaCl al 100,0%. Utilice la solución de calibración **HI 7037L** (solución de agua marina) como solución estándar de NaCl al 100%.

- Para entrar en la calibración de NaCl, seleccione el rango del % de salinidad y pulse **CAL**.
- El instrumento entra en la pantalla de calibración de salinidad.
- Pulse **Salt**. Se muestran el porcentaje NaCl medido, la temperatura y el estándar NaCl al 100%.

Calibration NaCl		Σ
87.0		%
		NoTC
		±25.0°C
Std:1		100.0%

- Enjuague la sonda con un poco de solución de calibración o agua desionizada. Sumerja la sonda en la solución **HI 7037L**. Dé varios golpecitos a la sonda para eliminar las burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior de la funda.
- El símbolo “Σ” parpadea en el LCD hasta que la lectura se estabilice.
- Cuando la lectura se estabilice, aparecerá la tecla-función **CFM**.

Pulse **CFM** para confirmar la calibración.

Calibration NaCl	
<b>87.0</b>	%
	NoTC
	±25.0°C
Std:1	100.0%
	<b>CFM</b>

- El instrumento regresa al modo de medición.

**Notas:**

Calibration NaCl	
<b>12.8</b>	%
	NoTC
	±25.0°C
Wrong Std:1	100.0%

- Si la lectura no calibrada difiere en exceso del valor esperado, la calibración no se reconocerá y aparecerá el mensaje **“Wrong”**.
- El medidor utiliza un factor de compensación de temperatura de 1,90 %/°C durante la calibración. Si el **“Coeficiente de temperatura”** en el menú **SETUP** se ha establecido en un valor distinto, el valor que aparece al salir del modo de calibración podría ser distinto al del valor del estándar nominal.

## BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (GLP)

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

Todos los datos relacionados con la calibración de CE o NaCl 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 CE o NaCl.

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 35).

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” parpadearo.

- El instrumento forzará el estado de “Expired Calibration” si se detecta una anomalía en el RTC.

### ÚLTIMA CALIBRACIÓN DE CE

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 CE, pulse **GLP** cuando el instrumento se encuentre en modo de medición de CE.

El instrumento mostrará varios detalles de la calibración, incluyendo los estándares utilizados, el offset, la hora, la fecha, etc.

Last EC Calibration		Std
Date: 2006/03/02	→	Offset
Time: 14:58:37		80.00mS
Cal Exp: 1 day		84.00µS
TC Coef: 1.90%/°C		5.000mS
		12.88mS
<b>More</b>		

Pulse las teclas **FLECHA** para seleccionar el offset o los estándares de calibración y ver nueva información.

Para ver más información, pulse **More**.

- Más información relativa al offset.

Std: Offset
2006/03/02 14:50:49
Offset: 0.999µS
T. comp: NoTC
Tref: 25°C

- Más información relativa a los estándares.

Std: 80.00mS
2006/03/02 14:58:37
Cell Constant: 0.972
T. comp: NoTC
Tref: 25°C

- Notas:**
- Los estándares que aparecen en vídeo inverso corresponden a calibraciones anteriores.
  - Si se borraron todas las calibraciones o el instrumento no se calibró en el rango de CE, se muestra el mensaje “No user calibration”.

## ÚLTIMOS DATOS DE CALIBRACIÓN DE NaCl %

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

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

El instrumento muestra la información sobre NaCl: fecha de calibración, hora y offset.

Last NaCl Calibration
Date: 2006/03/02
Time: 15:03:55
Cal Exp: 1 day
Salinity factor: 0.982

## 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 rangos.

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

Elemento	Descripción	Opciones	Predeterminado
Seleccionar perfil	Añadir / ver o seleccionar un perfil		
Intervalo de registro	Tiempo del registro automático	5, 10, 30 s 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 180 min	Desactivado (Registro manual)
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	Desactivado 1, 5, 10, 30 min	1
Desconexión autom.	Tiempo para la desconexión	Desactivado 5, 10, 30, 60 min	30
Fecha/hora		de 01.01.2006 a 12.31.2099 de 00:00 a 23:59	01.01.2006
Formato de hora		AM/PM o 24 horas	24 horas
Formato de fecha		DD/MM/AAAA MM/DD/AAAA AAAA/MM/DD AAAA-MM-DD Mes DD, AAAA DD-Mes-AAAA AAAA-Mes-DD	AAAA/MM/DD
Idioma	Idioma de pantalla	Hasta 3 idiomas	Inglés
Pitido activado	Estado del 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
Información del medidor		Muestra información general	

La siguiente tabla recoge parámetros específicos de rango.

Elemento	Descripción	Opciones	Predeterminado
Cadu. calibración (CE, NaCl)	Días transcurridos para que se muestre el aviso de calibración	Deshabilitar, de 1 a 7 días	Deshabilitado
Comprob. rango fuera calibración	Mostrar aviso si la lectura difiere bastante de los puntos de calibración (solo puntos de calibración del rango CE)	Habilitar / Deshabilitar	Deshabilitado
Fuente de de temperatura	Modo de entrada	Sonda/manual	Sonda
Modo de compensación de temperatura		Sin CT, Lineal No Lineal	Sin CT
Selección de rango	Fijar un rango específico	Automático, Fijar una resolución de CE o rango de resistividad	Automático
Constante de la célula	Config. manual de la constante de la célula	de 0,010 a 10.000	1.000
Coefficiente de temperatura	Ajusta el coeficiente de la compensación lineal de temperatura	de 0.00 a 10.00 %/°C	1,00 %/°C
Temperatura de ref	Temperatura de referencia	15 °C, 20 °C, 25 °C	25 °C
Unidad de temperatura		°C o °F	°C
Factor TDS		de 0,40 a 1,00	0,50

## PANTALLAS DE PARÁMETROS GENERALES

### Seleccionar perfil

Marque Select Profile.

Setup [EC]	
Select Profile	1
Calibration Timeout	Disabled
Out of cal range check	<input type="checkbox"/>
Temperature Source	Probe
Select	

Pulse **Select**.

Se abre la lista de perfiles guardados.

Select Profile		
1	2006/01/01 01:14:36	
2	2006/01/01 15:49:37	
3	2006/01/01 15:50:23	
4	2006/01/03 09:05:54	
Select	View	Add

Pulse **Add** para agregar un nuevo perfil a la lista (máx. 10).

Utilice las teclas **FLECHA** para seleccionar el perfil deseado.

Pulse **Select** para seleccionar el perfil y salga a SETUP.

Pulse **View** para ver información del perfil.

Profile 4 [EC]		
2006/01/04	10:33:38	
CAL: Salt, EC	KCell: 1.000	
T: 25°C, NoTC, 1.90, Manual		
Fixed Range: None		
Delete	GLP NaCl	GLP EC

La información del perfil incluye la fecha y hora a la que se añadió el perfil, información sobre calibración en los rangos de CE y NaCl, la constante de la célula, información sobre el ajuste de temperatura, la temperatura de referencia, el modo de compensación de temperatura, el coeficiente de temperatura, la fuente de temperatura e información sobre los rangos fijos.

Si la calibración existe, se muestra la tecla-función **GLP**. Pulse **GLP EC** para ver la información correspondiente a la CE GLP.

Pulse **GLP NaCl** para ver la información correspondiente a la NaCl GLP.

**Nota:** Si al configurar el perfil no se realizó la calibración de CE o NaCl o se eliminó la calibración, la tecla GLP correspondiente no se mostrará.

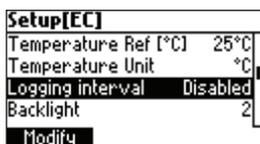
Pulse **Delete** para eliminar el perfil seleccionado. La tecla **Delete** solo se muestra si la lista contiene más de un perfil.



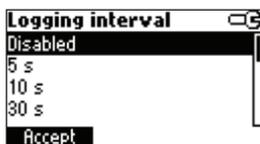
Pulse **Accept** para confirmar la eliminación o **Cancel** para cancelar y volver a la pantalla anterior.  
Pulse **ESC** para volver a la lista de perfiles.

### Intervalo de registro

Seleccione Logging interval.



Pulse **Modify**.



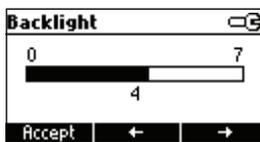
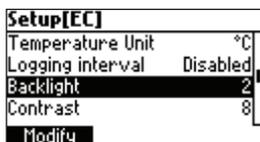
Utilice las teclas **FLECHA** para seleccionar el intervalo de registro. Si eligió la opción "Disabled", la función **Autolog** se desactiva y se activa **Log on demand**.

Pulse **Accept** para confirmar el valor.

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

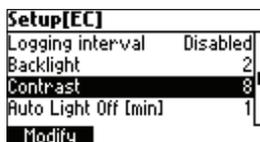
### Luz de fondo

Seleccione Backlight.



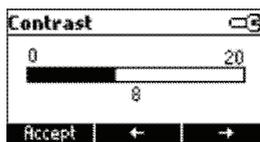
## Contraste

Seleccione Contrast.



Pulse **Modify**.

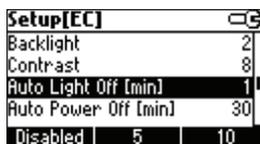
Pulse las teclas ← / → para cambiar el contraste y confirme con **Accept**.



Pulse **ESC** para salir sin guardar.

## Apagado automático de la luz

Seleccione Auto Light Off.



Pulse 5, 10 o 30 para cambiar los ajustes.

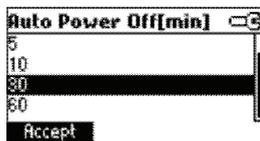
Pulse una de las teclas-función para modificar la opción.

## Desconexión automática

Seleccione Auto Power Off.



Pulse **Modify**.



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

Pulse **ESC** para salir sin guardar.

### Fecha y hora

Seleccione Date/Time.



Press **Modify**.

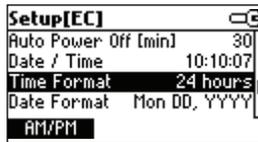


Pulse las teclas ← / → para seleccionar la opción. Utilice las teclas **FLECHA** para resaltar otros valores.

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

### Formato de hora

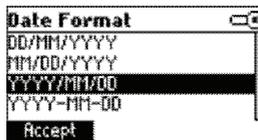
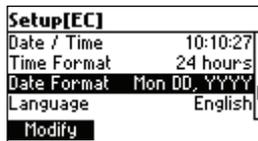
Seleccione Time Format.



Pulse la tecla-función para modificar la opción.

### Formato de fecha

Seleccione Date Format.



## Idioma

Seleccione Language.

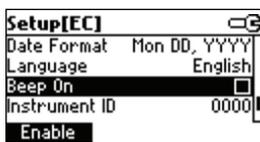


Pulse la tecla-función para seleccionar otra opción. Espere a que se cargue el nuevo idioma.

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

## Pitido activado

Seleccione Beep On.



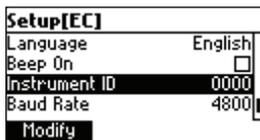
Pulse la tecla-función que se muestra en pantalla para activar o desactivar el pitido.

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

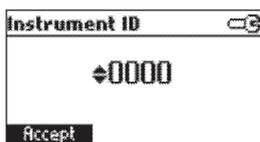
Un pitido largo advierte que la tecla pulsada no está activa o que se ha detectado una anomalía durante la calibración.

## ID del instrumento

Seleccione Instrument ID.



Pulse Modify.

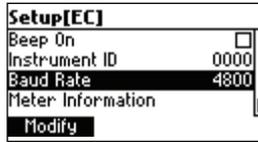


Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el ID del instrumento.

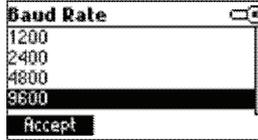
Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir sin guardar los cambios.

## Velocidad en baudios

Seleccione Baud Rate.

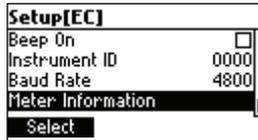


Pulse **Modify**.



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

## Información del medidor



Seleccione Meter Information.

Pulse **Modify**.

Se muestra la información del medidor:

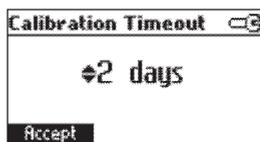
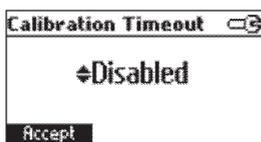
- Versión del firmware
- Versión del idioma
- fecha y hora de la calibración de fábrica de los mV y la temperatura
- Capacidad de la batería

HI98188 Meter Info	
Firmware	V0.1
Language	2.1
EC	2006/03/02 14:45:15
T	2006/03/02 14:46:41
Battery Capacity	74%

## PARÁMETROS ESPECÍFICOS DE RANGO

### Caducidad de la calibración

Selecione Calibration Timeout.



Pulse **Modify**.

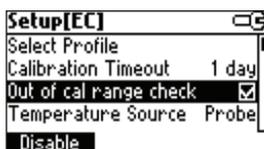
Utilice las teclas **FLECHA** para introducir el valor deseado.

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.

### Comprobación fuera de rango de calibración

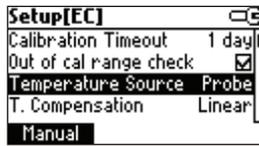
Selecione Out of cal range check.



Pulse la tecla-función correspondiente para activar o desactivar esta función. Si la activa, cada vez que la lectura de CE difiera en exceso de los puntos de calibración de CE aparecerá un mensaje de advertencia.

## Fuente de temperatura

Seleccione Temperature Source.



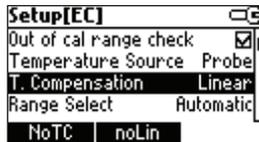
Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

Seleccione **Probe** para obtener la temperatura automáticamente del sensor del interior del electrodo.

Seleccione **Manual** para configurar la temperatura con las teclas **FLECHA**.

## Compensación de temperatura

Seleccione T. Compensation.



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

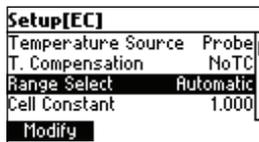
Seleccione **No TC** para mostrar la conductividad real (sin compensación de temperatura).

Seleccione **Linear** para compensar automáticamente la conductividad utilizando el coeficiente de temperatura establecido.

Seleccione compensación de temperatura **Non Linear** para las mediciones del agua natural utilizando la ecuación de la compensación del agua natural.

## Seleccionar rango

Seleccione Range Select.



Pulse **Modify** para seleccionar el modo rango.



Pulse las teclas **FLECHA** para cambiar la selección.

Pulse **Accept** para confirmar o **ESC** para salir sin guardar los cambios. Si selecciona **Automatic**, el instrumento cambiará de rango automáticamente en función de la entrada.

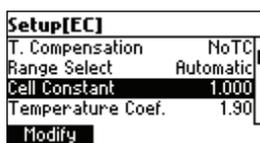
Si selecciona uno de los rangos, se mostrarán todas las lecturas sobre el rango correspondiente.

La lectura se muestra con un máximo de 6 dígitos. Si la lectura supera el límite máximo de dígitos del rango fijado, el límite se muestra parpadeando.

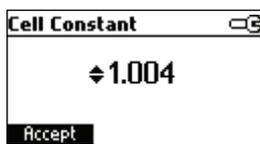
**Nota:** El parámetro **Range select** solo puede configurarse en el rango de CE y de resistividad.

### Constante de la célula

Seleccione Cell Constant.



Pulse **Modify** para cambiar el valor de la constante de la célula.

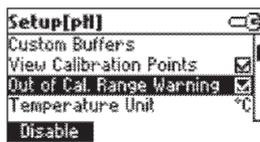


Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el valor de la constante de la célula.

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

### Advertencia de fuera de rango de calibración

Resalte Out of Cal.Range Warning.

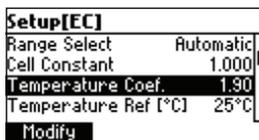


Pulse la tecla-función que aparece en pantalla para modificar la opción.

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

## Coeficiente de temperatura

Seleccione Temperature Coef.



Pulse **Modify** para configurar el coeficiente de temperatura.

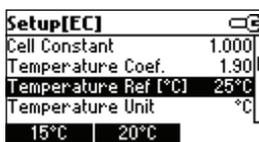


Utilice las teclas **FLECHA** para cambiar el valor.

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

## Temperatura de referencia

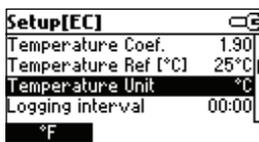
Seleccione Temperature Ref[°C].



Pulse la tecla-función correspondiente para seleccionar la temperatura de referencia deseada.

## Unidad de temperatura

Seleccione Temperature Unit.



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

## REGISTRO MANUAL

Esta función permite guardar hasta 400 lecturas. Con la aplicación **HI 92000** es posible enviar a un PC todos los datos registrados a través del puerto **USB**.

### REGISTRAR LOS DATOS ACTUALES

Para almacenar en la memoria la lectura actual, pulse **LOG** mientras se encuentra en modo medición.



Al seleccionar la opción **LOG**, el instrumento mostrará el número del registro y la cantidad de espacio libre durante varios segundos.



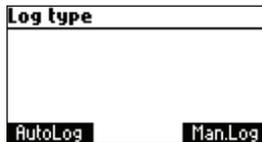
Si al pulsar la tecla **LOG** el espacio de registro está lleno, aparecerá el mensaje "**Log space is full**" durante unos segundos.



Entre en el modo **View Logged Data** y elimine registros para liberar espacio.

### VER LOS DATOS DE REGISTRO BAJO DEMANDA

Pulse **RCL** para entrar en el modo **View Logged Data**.



Pulse **Man.Log** para entrar en el la selección del rango del registro manual.



Utilice las teclas **FLECHA** para seleccionar el lote deseado y pulse **View**.  
Se muestra la lista de registros correspondiente al rango seleccionado.

	EC	Date
1	64.66 $\mu$ S	2006/03/02
2	74.36 $\mu$ S	2006/03/02

Delete All | Delete | More

Si no hay ningún dato registrado en el rango actual, 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**:

Record number: 1	
2006/03/02	17:02:02
EC: 64.66 $\mu$ S	25.0°C
T Src/Comp:	Manual/NoTC

Pg Down

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

Pulse las teclas **FLECHA** para desplazarse por los registros guardados.

Si pulsa **Delete**:

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

CFM

Utilice la tecla **FLECHA** para seleccionar el registro que desea suprimir y pulse **CFM**.

Pulse **ESC** para salir.

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

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

Para el **rango USP**, el instrumento mostrará el ID de la muestra, la hora y la fecha del análisis:

	EC	Date
1	64.66 $\mu$ S	2006/03/02
2	74.36 $\mu$ S	2006/03/02

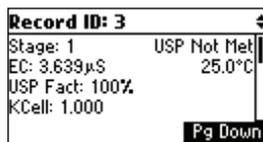
Delete All | Delete | More

Con las teclas **FLECHA**, seleccione el registro deseado.

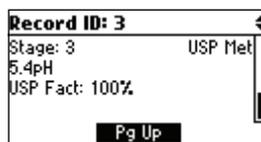
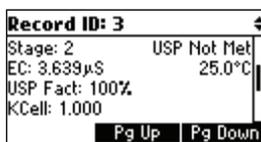
Pulse **Delete** para eliminar un modo de registro.

Pulse **Delete All** para eliminar todos los modos.

Pulse **More** para ver toda la información del registro.



Pulse **PgDown** o **PgUp** para desplazarse por las pantallas de registro.



## AUTOLOG

Esta función permite guardar hasta 1000 lecturas.

Los datos registrados pueden enviarse a un PC a través del puerto USB.

La memoria se organiza en lotes de registros. Un lote puede contener entre 1 y 1000 registros puede haber un máximo de 100 lotes.

### INICIAR AUTOLOG

Especifique el intervalo de registro deseado en el menú **Setup**.

Si selecciona los intervalos **5, 10, 30 s** o **1 min**, la función **Auto Power Off** se desactiva (cada vez que se almacena una muestra se reinicia el contador de la desconexión automática). Para otros intervalos, el instrumento entrará en el modo de reposo. En este modo el instrumento sigue monitorizando las entradas y memoriza la lectura en el intervalo establecido. Para salir del modo de reposo, pulse cualquier tecla salvo la de **conexión**.

**Nota:** Mientras se encuentra en modo reposo, el instrumento no puede apagarse pulsando la tecla de **desconexión**. Para apagar el instrumento, primero salga del modo de reposo y después pulse la tecla de **conexión**.

Para iniciar el registro automático a partir de la pantalla de medición, pulse la tecla **StartLog**. El número del lote y la cantidad de espacio de memoria aparecen durante unos segundos.

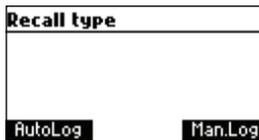


Si el espacio está lleno o hay más de cien lotes, aparece el mensaje "Auto log space full".



### VER DATOS REGISTRADOS

Pulse la tecla **RCL** para entrar en el modo **View Logged Data**.



Pulse **AutoLog** para entrar en la selección automática del rango de registro.

<b>Logged range</b>
Conductivity range
Resistivity range
TDS range
Salinity range
<b>View</b>

Utilice las teclas **FLECHA** para seleccionar el rango deseado y pulse **View**.

Se muestra la lista de lotes correspondiente al rango seleccionado.

Lot	Time	Date
1	17:03:32	2006/03/02
2	19:06:18	2006/03/02
3	19:06:51	2006/03/02

Delete All | Delete | More

Si no hay ningún dato registrado en el rango actual, el instrumento mostrará “**No Records**”.

Utilice las teclas **FLECHA** para desplazarse por la lista de lotes. Pulse **Delete** o **Delete All** para eliminar uno o todos los lotes. Antes de eliminar cada registro, se le pedirá que lo confirme.

Pulse **More** para ver más información.

	EC	Time
1	64.66 $\mu$ S	17:03:32
2	64.66 $\mu$ S	17:03:37
3	64.66 $\mu$ S	17:03:42
4	64.66 $\mu$ S	17:03:47

More

Se muestra la lista de registros del lote específico.

Pulse **More** para ver toda la información del registro.

<b>Record number: 1</b>	
2006/03/02	17:02:02
EC: 64.66 $\mu$ S	25.0°C
	Tref: 25.0°C
T Src/Comp:	Manual/NoTC

Pg Down

Pulse **PgDown** o **PgUp** para desplazarse por las pantallas de información.

## AutoEnd

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



El símbolo “**Wait**” parpadeará hasta que se establezca la lectura.  
Cuando la lectura se haya estabilizado, se mostrará el icono “**Hold**”.



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

## CALIBRACIÓN DE LA TEMPERATURA (solo para personal técnico)

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

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

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

Para 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:

Pulse la tecla-función "T" para entrar en el modo de calibración de temperatura mientras se encuentra en las pantallas de calibración CE o **salinidad**.

Es conveniente hacer una calibración de dos puntos.

La calibración puede realizarse en dos puntos cualquiera siempre que entre ellos exista una diferencia de temperatura de 25 °C. Se recomienda que el primer punto ronde los 0 °C y el segundo punto, los 50 °C.

- 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. Conecte la sonda de CE HI 763133 con el sensor de temperatura integrado en el puerto correspondiente.
- Sumerja la sonda HI 763133 en el recipiente con hielo y agua lo más cerca posible al termómetro de referencia. Espere unos segundos a que la sonda se estabilice.

Temperature	Σ
0.9	°C
Point:1	±0.0°C

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

Temperature	Σ
0.9	°C
Point:1	±1.0°C

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

Temperature	Σ
0.9	°C
Point:1	±1.0°C
	<b>CFM</b>

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

Temperature	Σ
1.0 °C	
Point:2	±50.0°C

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

Temperature	Σ
25.1 °C	
Point:2	±50.0°C

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

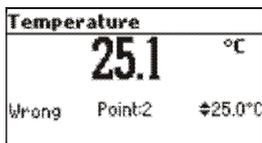
Temperature	Σ
25.1 °C	
Point:2	±26.0°C

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

Temperature	Σ
25.1 °C	
Point:2	±26.0°C
	<b>CFM</b>

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

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



- Si la causa del **error** es la diferencia entre los puntos de calibración, aumente la temperatura del recipiente de agua caliente.
- Si el mensaje **Wrong** se debe a la temperatura obtenida, cambie la sonda y repita la calibración.  
Si pese a ello no puede realizar la calibración, póngase en contacto con el Servicio de HANNA.
- Para hacer una calibración de un solo punto, pulse **ESC** después de confirmar el primer punto.

## 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. Para conectar el instrumento a un PC, utilice un cable **USB** adecuado al modelo, abra el programa de terminal y configure las opciones de comunicación de la siguiente manera: 8, N, 1, sin control de flujo.

### TIPOS DE COMANDO

Para enviar un comando al instrumento, siga este esquema:

<prefijo del comando> <comando> <CR>

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

<comando> es el código del comando.

**Nota:** Pueden utilizarse letras minúsculas o mayúsculas.

### COMANDOS SIMPLES

<b>KF1</b>	Equivale a pulsar la tecla-función 1
<b>KF2</b>	Equivale a pulsar la tecla-función 2
<b>KF3</b>	Equivale a pulsar la tecla-función 3
<b>RNG</b>	Equivale a pulsar <b>RANGE</b>
<b>MOD</b>	Equivale a pulsar <b>MODE</b>
<b>CAL</b>	Equivale a pulsar <b>CAL</b>
<b>UPC</b>	Equivale a pulsar la tecla de flecha <b>ARRIBA</b>
<b>DWC</b>	Equivale a pulsar la tecla de <b>ABAJO</b>
<b>RCL</b>	Equivale a pulsar <b>RCL</b>
<b>SET</b>	Equivale a pulsar <b>SETUP</b>
<b>CLR</b>	Equivale a pulsar <b>CLR</b>
<b>OFF</b>	Equivale a pulsar <b>OFF</b>

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

- xx=10 Rango de CE
- xx=11 Rango de resistividad
- xx=12 Rango de TDS
- xx=13 Rango de USP
- xx=14 Rango de % NaCl
- xx=15 rango de salinidad, agua marina
- xx=16 rango de salinidad, PSU

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:

- Lecturas de CE y temperatura o rango CE.
- Lecturas de resistividad, CE y temperatura en resistividad
- Lecturas de TDS, CE y temperatura en el rango TDS.
- Rango de salinidad, CE y temperatura o salinidad.

La cadena de respuesta contiene:

• Modo medidor (2 caracteres):

- xx=10 Rango de CE
- xx=11 Rango de resistividad
- xx=12 Rango de TDS
- xx=13 Rango de USP
- xx=14 Rango de % NaCl
- xx=15 rango de salinidad, agua marina
- xx=16 rango de salinidad, PSU

- Estado del medidor (2 caracteres del byte de estado): representa una codificación hexadecimal de 8 bits.
  - 0x10: la sonda de temperatura está conectada
  - 0x20: autolog en marcha
  - 0x01: nuevos datos de GLP disponibles
  - 0x02: nuevo parámetro de SETUP
  - 0x04: rango fuera de calibración
  - 0x08: medidor en modo fin automático
  - 0x30: el instrumento está en rango fijo
- 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 secundaria.
- Lectura principal (correspondiente al rango seleccionado): 10 caracteres ASCII incluyendo el símbolo, el punto decimal y la unidad.
- Lectura secundaria (solo si la lectura principal no es CE): 10 caracteres ASCII, incluyendo el símbolo, el punto decimal y la unidad (si la lectura principal no es la conductividad).
- Lectura de temperatura: 8 caracteres ASCII, con símbolo y punto decimal, siempre en °C.

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

**GLPxx** Invoca el registro de datos de calibración del perfil con número "xx".

La cadena de respuesta contiene:

- Estado de GLP (1 caracteres): representa una codificación hexadecimal de 4 bits.
  - 0x01: calibración de CE disponible
  - 0x02: calibración de NaCl disponible
- datos de calibración de CE (si están disponibles), que contiene:
  - hora de la calibración (12 caract.)
  - número del punto de calibración (1 caract.)

Para cada punto de calibración:

- valor estándar (10 caract.)
- factor offset o la constante de la célula (con símbolo y punto decimal)
- hora de la calibración (12 caract.)
- calibración de salinidad
  - hora de la calibración (12 caract.)
  - coeficiente de salinidad (10 caract.)

**PRFxx** Solicita información del perfil "xx"

La cadena de respuesta contiene:

10: rango de CE

- 11: rango de resistividad
- 12: rango de TDS
- 13: rango de USP
- 14: rango de % de NaCl
- 15: rango de salinidad, agua marina
- 16: rango de salinidad, agua marina en PSU
- hora de creación (12 caract.)
- fuente de temperatura (1 caract.): 0: sonda, 1: entrada manual
- Compensación de temperatura: 0: NOTC; 1: CT lineal; 2: CT no lineal
- Estado del pitido (1 caract.): 0: desactivado; 1: activado
- Unidad de temperatura (1 caract.): 0: °C; 1: °F
- Luz de fondo (2 caract.)
- Contraste (2 caract.)
- Apagado automático de la luz (3 caract.)
- Desconexión automática (3 caract.)
- Velocidad en baudios (5 caract.)
- ID de instrumento (4 caract.)
- Intervalo de duración de la alarma de CE (2 caract.)
- Intervalo de duración de la alarma de NaCl (2 caract.)
- Intervalo de registro (5 caract.)
- Comprobación de rango de calibración (1 caract.): 0: desactivado; 1: activado
- Factor TDS (6 caract.)
- Coeficiente de temperatura (6 caract.)
- Temperatura de referencia (6 caract.)
- Resistencia de corrección del cable (5 caract.)
- Capacitancia de corrección del cable (4 caract.)
- Número de rango fijo de CE (1 caract.)
- Número de rango fijo de resistividad (1 caract.)
- Número de rango fijo de TDS (1 caract.)
- ID de idioma (3 caract.)
- Constante de la célula (7 caract.)

**PAR**

Solicita la configuración de los parámetros de ajuste.

La cadena de respuesta contiene:

- Número de perfiles (2 caract.)
- ID de perfil actual (2 caract.)
- Número de idiomas (2 caract.)

- NSLx** Solicita el número de muestras registradas.  
El parámetro de comandos (1 caráct.):
- E: solicita el rango CE
  - R: solicita el rango de resistividad
  - T: solicita el rango de TDS
  - N: solicita el rango de NaCl
  - U: solicita el rango de USP
- La cadena de la respuesta corresponde al número de muestras (4 caract.)
- ULS** Solicita información sobre el estado de los informes de registro de USP.  
La cadena de respuesta contiene:
- Número de informes (3 caract.)
- Para cada informe de USP se envía la siguiente información:
- ID de informe (3 caract.)
  - Hora de registro (12 caract.)
- LLS** Solicita información sobre el número de lotes  
La cadena de respuesta contiene:
- Número de lotes (3 caract.)
- Para cada lote se envía la siguiente información:
- ID de lote (3 caract.)
  - Hora de registro (12 caract.)
  - Tipo de lote (1 caráct.): 0: CE; 1: resistividad; 2: TDS; 3: NaCl
- GLDxxx** Solicita todos los registros del lote con ID = xxx  
La cadena de respuesta contiene:  
Datos del encabezado del lote:
- Intervalo de registro (1 s) (5 caract.)
  - Fuente de temperatura (1 caráct.)
  - Modo de compensación de temperatura (1 caráct.)
  - Temperatura de referencia (2 caract.)
  - Coeficiente de temperatura (6 caract.)
  - Factor offset (6 caract.)
  - Factor de TDS (6 caract.) (solo para lotes TDS)
  - Coeficiente de salinidad (7 caract.) (solo para lotes de salinidad)
  - ID de perfil (4 caract.)
  - Hora de creación de perfil (12 caract.)
  - Hora de inicio del lote (12 caract.)

Datos de registro del lote:

- Valor de CE (8 caract.)
- Unidad de CE (1 caract.): 0:  $\mu\text{S}$ ; 1: mS
- Marca del rango excedido de CE (1 caract.): R, U, O
- Lectura de temperatura, en  $^{\circ}\text{C}$  (8 caract.)

Si el lote no corresponde al rango de CE, los datos que se envían son los siguientes:

- Resistividad, TDS o salinidad (8 caract.)
- Unidad de lectura:
  - Marca de rango excedido (1 caract.):
  - Resistividad: 0: ohmio; 1: Kohmio; 2: Mohmio
  - TDS: 0: ppm; 1: g/L
  - Salinidad: 0: ‰; 1: ppt; 2: PSU

**LODxxx** Solicita los detalles del número de registro “xxx” en el rango “r”

- “r” es E para EC, R para resistividad, T para TDS y N para salinidad

La cadena de respuesta contiene:

- El rango registrado (2 caracteres): 10: CE; 11: resistividad; 12: TDS; 13: USP; 14: NaCl ‰; 15: salinidad agua marina; 16: salinidad en PSU

Para rangos de CE, resistividad, TDS y salinidad:

- Lectura de CE (8 caract.)
- Unidad de CE (1 caract.)
- Fuente de temperatura (1 caract.)
- Modo de compensación de temperatura (1 caract.)
- Temperatura de referencia (2 caract.)
- Coeficiente de temperatura (6 caract.)
- Constante de la célula (7 caract.)
- Estándar de calibración más cercano (7 caract.)
- Unidad del estándar de calibración (1 caract.)
- Factor offset (6 caract.)
- Lectura de temperatura (8 caract.)
- Lectura de la resistividad, TDS o salinidad (8 caract.)
- Unidad (1 caract.)
- Factor de TDS (6 caract.) o coeficiente de salinidad (7 caract.)
- Hora de registro (12 caract.)

Para registros USP:

- ID de registro (3 caract.)
- Estado de la fase 1 (1 caract.): 0: no verificada; 1: conforme con USP; 2: disconforme con USP
- Estado de la fase 2 (1 carácter): ver fase 1
- Estado de la fase 3 (1 caract.): ver fase 1
- Datos de la fase 1 (si existen):
  - Lectura de CE (8 caract.)
  - Unidad de CE (1 caract.)
  - Lectura de temperatura, en °C
- Datos de la fase 2 (si existen): igual que en fase 1
- Datos de la fase 3 (si existen)
  - Valor de pH (5 caract.)
- Factor USP (3 caract.)
- Constante de la célula (1 caract.)

**Nota:** Si el registro no existe, se muestra "Err3"

Si no se reconoce el carácter de identificación del rango, se muestra "Err4"

Si está en marcha el autolog, se envía "Err5"

Si el rango de solicitud no está disponible, se muestra "Err6"

Si el instrumento está en proceso de registrar, se envía "Err7"

Si el instrumento no se encuentra en modo de medición, se muestra "Err8"

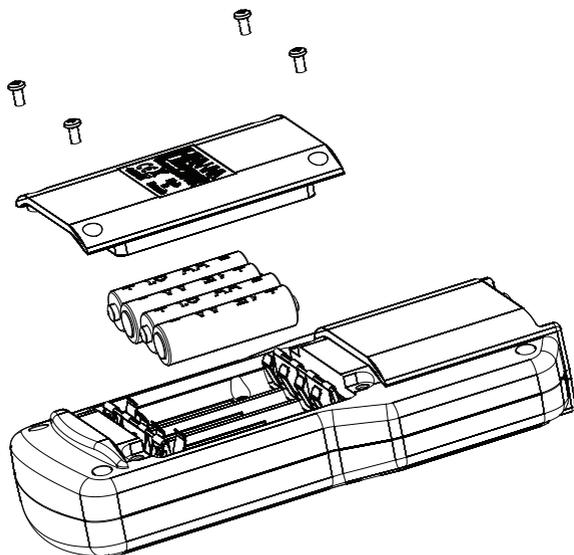
Si se detecta carga insuficiente de la batería hasta el punto de impedir la comunicación, se muestra "Err9"

## 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.

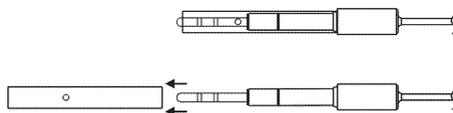
## GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SÍNTOMAS	PROBLEMA	SOLUCIÓN
La lectura fluctúa hacia arriba y hacia abajo (ruido).	Sonda de CE mal conectada.	Asegúrese de que la sonda esté conectada al medidor. Compruebe que la sonda esté sumergida en la muestra.
La parte superior del rango aparece parpadeando en la pantalla.	Lectura fuera de rango.	Vuelva a calibrar el medidor. Compruebe que la muestra esté dentro del rango medible. Compruebe que el rango no está fijo ni bloqueado.
El medidor no se calibra o marca lecturas erróneas.	Sonda de CE rota.	Cambie la sonda.
Al iniciar el medidor, el logotipo de HANNA se queda fijo en pantalla de modo permanente.	Una de las teclas está bloqueada.	Póngase en contacto con su distribuidor o con cualquier Centro de Servicio de HANNA Instruments.
El medidor se apaga.	Los acumuladores están gastados o está activada la desconexión automática. En este último caso, el medidor se apaga al transcurrir el tiempo especificado sin ser utilizado.	Recargue los acumuladores o sustítúyalos por otros nuevos; Pulse el botón de <b>conexión</b> .
Aparece un mensaje de "Error" al inicio.	Error interno.	Póngase en contacto con su distribuidor o con cualquier Centro de Servicio de HANNA Instruments.
El instrumento no se enciende al pulsar el botón de <b>conexión</b> .	Error de inicialización.	Mantenga pulsado el botón de <b>conexión</b> durante 20 segundos aproximadamente o desconecte y vuelva a conectar un acumulador.

## MANTENIMIENTO DE LA Sonda

Enjuague la sonda con agua limpia después de las mediciones. Si necesita una limpieza más a fondo, extraiga la funda de la sonda y límpiela con un trapo o un detergente no abrasivo. Al reinsertar la funda en la sonda, asegúrese de hacerlo correctamente y en la dirección adecuada. Cuando termine de limpiar la sonda, vuelva a calibrar el instrumento.

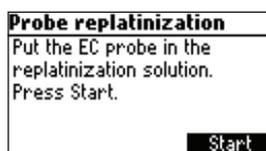
Las anillas de platino se sostienen con cristal; tenga sumo cuidado al manipular la sonda.



## REPLATINIZACIÓN

Antes y después del uso, inspeccione la capa de platino negro que cubre los electrodos de la célula de conductividad para comprobar que no presenta zonas descascarilladas ni pérdida de material. Si observa que la capa está en mal estado, necesitará una limpieza o una replatinización.

Para replatinar la sonda, entre en la pantalla de calibración del rango CE pulsando la tecla **CAL**.



Introduzca la sonda en un vaso con solución de replatinización y pulse **Start**.



Para interrumpir el proceso, pulse la tecla **Stop** o **ESC**.

La replatinización tarda unos 5 minutos.



Extraiga la sonda de la solución de replatinización y enjuáguela con agua desionizada.

## ACCESORIOS

### SOLUCIÓN DE CALIBRACIÓN CE

- HI 70033C 84  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sobre de 20 ml, 25 pzas.
- HI 70031C 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sobre de 20 ml, 25 pzas.
- HI 70039C 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sobre de 20 ml, 25 pzas.
- HI 70030C 12880  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sobre de 20 ml sachet, 25 pzas.
- HI 6033 84  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 ml
- HI 6031 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 ml
- HI 7039L 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 ml
- HI 7030L 12880  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 ml
- HI 7034L 80000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 ml
- HI 7035L 111800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 ml
- HI 7037L 100% NaCl, frasco de 500 ml
- HI 763123 Sonda de conductividad/TDS con cuatro anillas de platino y sensor de temperatura interno y cable de 1 m (3,3')
- HI 763133 Sonda de conductividad/TDS con cuatro anillas, sensor de temperatura interno y un cable de 1,5 m (4,9')
- 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 Vcc.

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 Inc.**

Poligono industrial Azitain

Parcela 3B

20600 Eibar-Gipuzkoa

Tel.: 902 420 100

Fax: 902 420 101

**Asistencia técnica**

Tel. 902 420 103

Sat@hanna.es

**Oficina local de ventas y servicio de atención al cliente**

