



# HI 5521 y HI 5522

## Medidores de sobremesa de Conductividad/Resistividad/TDS/Salinidad/ pH/mV/ISE/Temperatura



Estimado cliente:

Gracias por elegir un producto HANNA Instruments.

Lea atentamente este manual antes de utilizar estos instrumentos. En él encontrará toda la información necesaria para hacer un uso correcto de los instrumentos y hacerse una idea de su gran versatilidad.

## GARANTÍA

El **HI 5521** y el **HI 5522** cuentan con dos años de garantía que cubre los defectos de mano de obra y materiales, siempre que se utilicen 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.

Para validar la garantía, rellene y devuélvanos la tarjeta de garantía adjunta en un plazo de 14 días a partir de la fecha de compra.

Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial sin permiso por escrito del titular de los derechos de autor.

## OTROS ACCESORIOS

<b>HI 710005/8</b>	Adaptador de voltaje de 115 VCA / 12 VCC 800 mA (conector USA)
<b>HI 710006/8</b>	Adaptador de voltaje de 230 VCA / 12 VCC 800 mA (conector europeo)
<b>HI 76404W</b>	Soporte de electrodos
<b>HI 8427</b>	Simulador de electrodo de pH y redox con cable coaxial de 1 m (3,3') terminado en conectores BNC hembras
<b>HI 931001</b>	Simulador de electrodo de pH y redox con LCD y cable coaxial de 1 m (3,3') terminado en conectores BNC hembras
<b>HI 76312</b>	Sonda de conductividad/TDS con 4 anillas de platino y sensor de temperatura y cable de 1 m (3,3')
<b>HI 7662-W</b>	Sonda de temperatura con cable de 1 m (3,3')
<b>HI 92000</b>	Software compatible con Windows®
<b>HI 920013</b>	Cable 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.

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

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

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

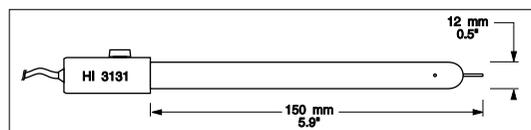
HANNA Instruments se reserva el derecho a modificar el diseño, la construcción y el aspecto de sus productos sin previo aviso.

## ELECTRODOS DE REDOX

### HI 3131B

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

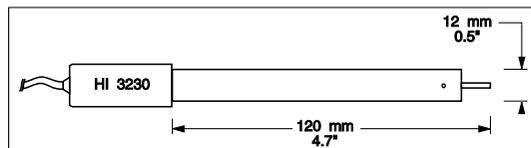
Uso: titulación.



### HI 3230B

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

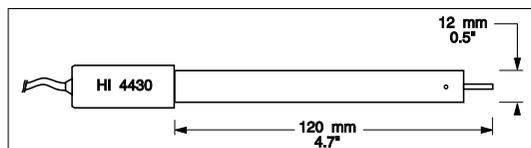
Uso: general.



### HI 4430B

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

Uso: general.

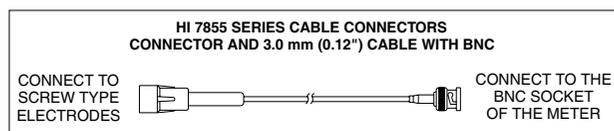


Consulte el Catálogo General de Hanna para más electrodos con conectores tipo rosca o BNC.

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

HI 7855/1 Cable alargador de 1 m (3,3') de longitud

HI 7855/3 Cable alargador de 3 m (9,9') de longitud



## ÍNDICE

GARANTÍA .....	2
REVISIÓN PREVIA .....	4
DESCRIPCIÓN GENERAL .....	5
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL .....	6
ESPECIFICACIONES .....	8
GUÍA DE USO .....	11
MODOS DE DISPLAY .....	12
CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA .....	15
SELECCIÓN DE CANAL .....	21
CONFIGURACIÓN DE pH .....	22
CONFIGURACIÓN DE mV .....	35
CONFIGURACIÓN DE ISE (solo HI 5522) .....	37
CALIBRACIÓN DE pH .....	45
MEDICIÓN DEL pH .....	49
MEDICIONES DE mV Y mV Relativo .....	51
CALIBRACIÓN DE ISE (solo HI 5522) .....	53
MEDICIÓN DE ISE (solo HI 5522) .....	56
CONFIGURACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD .....	62
CONFIGURACIÓN DE LA RESISTIVIDAD .....	76
CONFIGURACIÓN TDS .....	78
CONFIGURACIÓN DE LA SALINIDAD .....	80
CALIBRACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD .....	82
MEDICIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD .....	84
EVALUACIÓN DE USP .....	85
MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD .....	89
MEDICIÓN DE TDS .....	90
CALIBRACIÓN DE LA SALINIDAD .....	91
MEDICIÓN DE LA SALINIDAD .....	92
CALIBRACIÓN DE LA TEMPERATURA .....	93
REGISTRO .....	94
INTERFAZ CON PC .....	97
INFORMACIÓN ADICIONAL .....	98
DEPENDENCIA DE LA TEMPERATURA DE LA SOLUCIÓN TAMPÓN DE pH .....	101
USO Y MANTENIMIENTO DE LA Sonda DE CE .....	102
ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO .....	103
GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....	105
CORRELACIÓN DE TEMPERATURA PARA EL VIDRIO SENSIBLE AL pH .....	107
ACCESORIOS .....	108

## 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.

Los medidores se suministran completos con:

- HI 1131B Electrodo combinado de pH con cuerpo de vidrio
- HI 76312 Sonda de conductividad de cuatro anillos con sensor de temperatura integrado e ID
- HI 7662-W Sonda de temperatura
- HI 7082S Solución electrolítica
- HI 76404W Soporte de electrodos
- Kit de soluciones de calibración de la conductividad y de pH
- Una pipeta cuentagotas capilar
- Adaptador de corriente 12 VCC
- Manual de instrucciones

HI 5521-01 y HI 5522-01 se suministran con adaptador de corriente 12 VCC/115 VCA.

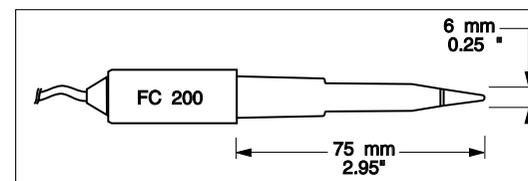
HI 5521-02 y HI 5522-02 se suministran con adaptador de corriente 12 VCC/230 VCA.

**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.

### FC 200B

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

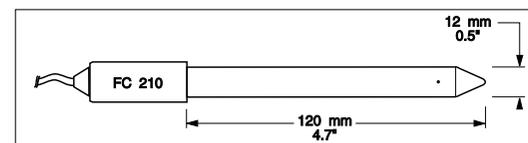
Uso: carne y queso.



### FC 210B

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

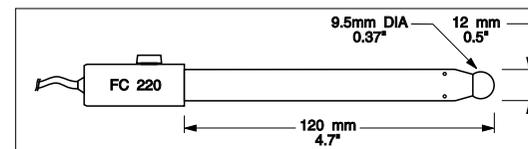
Uso: leche, yogur.



### FC 220B

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

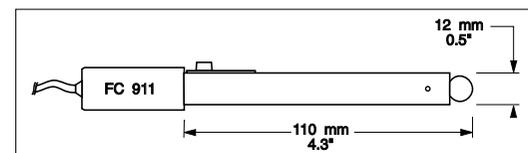
Uso: transformación alimentaria.



### FC 911B

Electrodo combinado de pH rellenable con amplificador integrado, con cuerpo de plástico y doble unión.

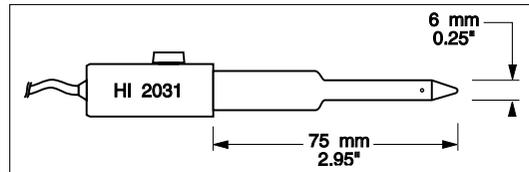
Uso: humedad muy alta.



### HI 2031B

Electrodo combinado de pH cónico rellenable semimicro, con cuerpo de vidrio.

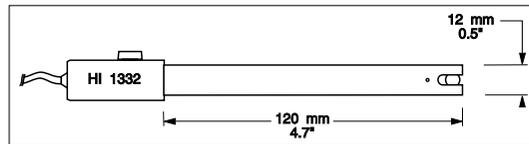
Uso: productos semisólidos.



### HI 1332B

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

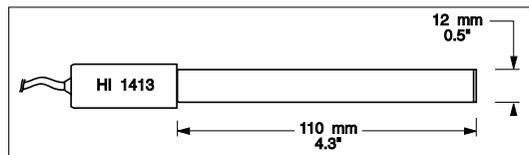
Uso: general.



### HI 1413B

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

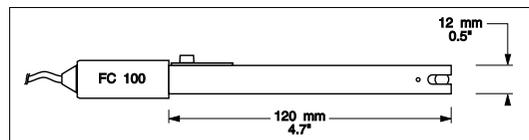
Uso: medición de superficies.



### FC 100B

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

Uso: general para la industria alimentaria.



## DESCRIPCIÓN GENERAL

**HI 5521** y **HI 5522** son medidores profesionales de sobremesa con pantalla gráfica LCD a color para mediciones de pH, ORP (Potencial de Oxidación Reducción), ISE (solo **HI 5522**), conductividad, resistividad, TDS, salinidad y temperatura.

Se puede configurar el display como display de un canal o de dos canales en varios modos: Modos Solo información básica, Información GLP, Gráfico e Histórico de Registros.

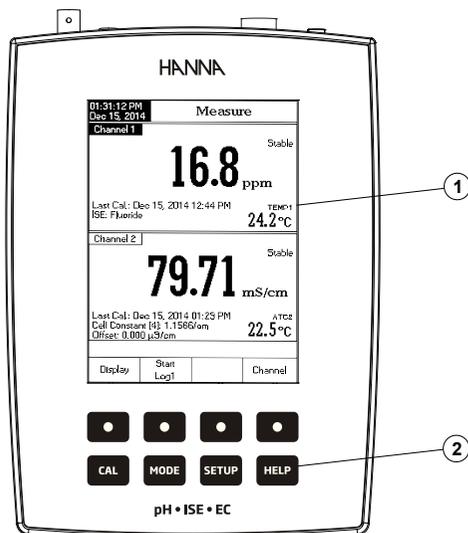
Las principales características de los instrumentos son:

- Dos canales de entrada: uno para sensores potenciométricos y el otro para conductividad electrolítica;
- Teclado táctil capacitivo;
- Ocho parámetros de medición: pH, mV, ISE (solo **HI 5522**), conductividad, resistividad, TDS, salinidad y temperatura;
- Tecla Help dedicada con mensaje contextual;
- Calibración de pH manual, automática y semiautomática en hasta cinco puntos, con estándar (1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45) y tampones personalizados (hasta cinco tampones personalizados);
- Calibración de ISE Manual y de Estándar Personalizado en hasta cinco puntos, con estándar (hasta siete soluciones estándar para cada unidad de medida) y soluciones personalizadas (hasta cinco soluciones personalizadas), con o sin compensación de temperatura (solo **HI 5522**);
- Aplicación para agua para inyección que sigue el protocolo USP <645>;
- Reconocimiento automático de la sonda de conductividad;
- Calibración de conductividad automática o con estándares personalizados en hasta cuatro puntos, calibración del offset de la sonda;
- Calibración de salinidad en un punto (solo Escala en Porcentaje);
- Función AutoHold, que congela la primera lectura estable en el LCD.
- Dos límites de alarma seleccionables (para pH, mV, ISE, conductividad, resistividad, TDS, salinidad);
- Tres modos de registro seleccionables: registro Automático, Manual, AutoHold;
- Registro de lotes continuo directamente en el medidor, con intervalo de registro seleccionable: Almacena hasta 100 000 puntos de entrada de datos en total;
- Hasta 100 lotes de registro para modos automático o manual y hasta 200 informes USP, hasta 100 informes de métodos ISE;
- Función de período de muestreo seleccionable para registro automático;
- Se puede ver la Medición básica con información GLP detallada o con un Gráfico o Histórico de registro (mientras se registra continuamente);
- Gráficos online y offline;
- Amplio LCD gráfico con luz de fondo a color (240 x 320 píxeles) con paleta de colores que puede seleccionar el usuario;
- Interfaz con PC mediante USB; descarga de datos registrados al PC o uso del registro en tiempo real (requiere la aplicación **HI 92000 PC**);
- Función Perfil: almacena hasta cinco configuraciones de usuario diferentes.

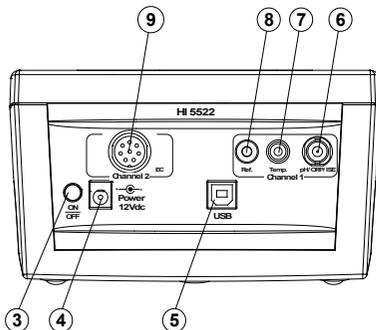
## DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN HI 5521/ HI 5522

#### PANEL FRONTAL



#### PANEL POSTERIOR

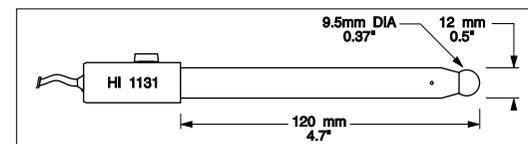


- 1) Display de cristal líquido (LCD)
- 2) Teclado táctil capacitivo
- 3) Interruptor ON/OFF
- 4) Conector para adaptador de corriente
- 5) Conector USB
- 6) Conector BNC para electrodo para mediciones de pH/ORP/ISE
- 7) Conector para sonda de temperatura
- 8) Conector para entrada de referencia
- 9) Conector para sonda de conductividad

#### HI 1131B

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

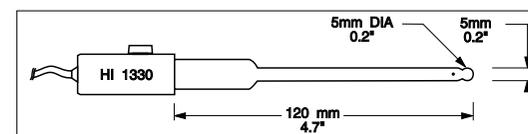
Uso: general.



#### HI 1330B

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

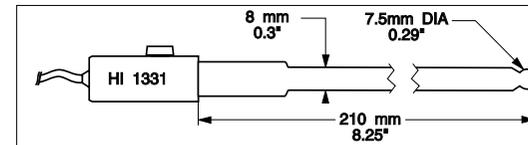
Uso: laboratorios, viales.



#### HI 1331B

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

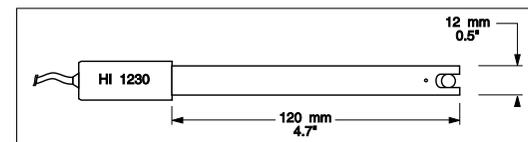
Uso: frascos.



#### HI 1230B

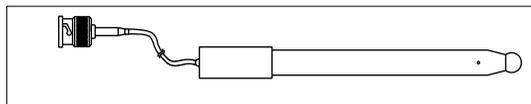
Electrodo combinado de pH relleno de gel, con cuerpo de plástico y unión doble.

Uso: general, campo.



## ELECTRODOS DE pH

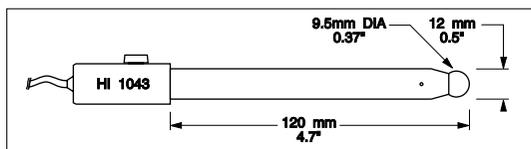
Todas las referencias de piezas terminadas en B se entregan con conector BNC y un cable de 1 m (3.3'), como se muestra abajo:



### HI 1043B

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

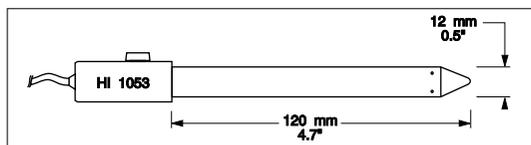
Uso: ácidos y alcalinos fuertes.



### HI 1053B

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

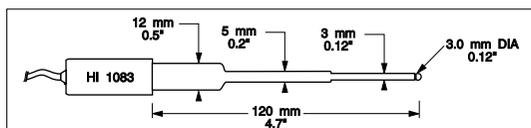
Uso: emulsiones.



### HI 1083B

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

Uso: biotecnología, micro titulación.



## DESCRIPCIÓN DEL TECLADO

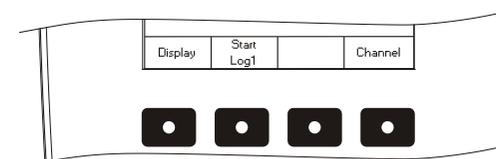
### TECLAS FUNCIÓN

- CAL** Para entrar/salir del modo de calibración;
- MODE** Para seleccionar el modo de medición deseado, pH, mV, mV Rel, ISE ( solo HI 5522), conductividad, resistividad, TDS, Salinidad;
- SETUP** Para introducir la configuración (System Setup, pH Setup, mV Setup, ISE Setup (solo HI 5522), Conductivity Setup, Resistivity Setup , TDS Setup o Salinity Setup) y para acceder a la función Log Recall;
- HELP** Para obtener información general sobre la opción/operación seleccionada.

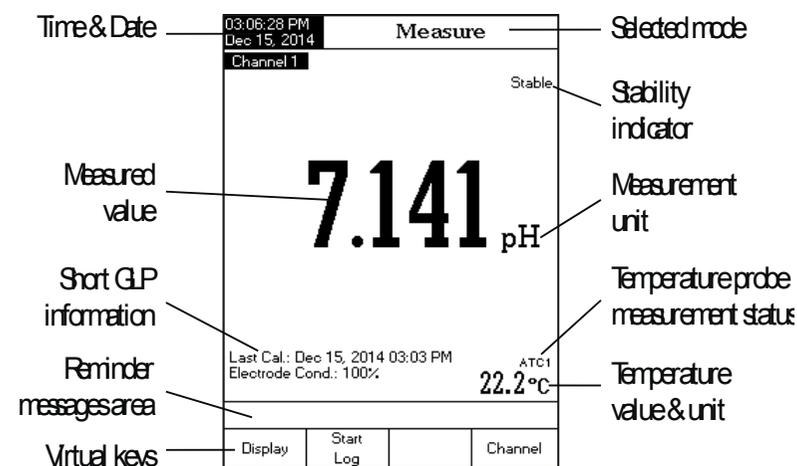
### TECLAS VIRTUALES

Las teclas de la fila superior están asignadas a las teclas virtuales situadas en la parte inferior del LCD, las cuales le permiten realizar la función mostrada, dependiendo del menú en curso (p.ej. Display Start Log 1 y Channel en el modo Measure).

**Nota:** Todas las teclas virtuales están asignadas al canal seleccionado (seleccionado con la tecla Channel).



### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL LCD



## ESPECIFICACIONES

		HI 5521	HI 5522
Rango	de pH	de -2,0 a 20,0 pH / de -2,00 a 20,00 pH / de -2,000 a 20,000 pH	
	Resolución	0,1 pH / 0,01 pH / 0,001 pH	
	Precisión	$\pm 0,1$ pH / $\pm 0,01$ pH / $\pm 0,002$ pH $\pm 1$ LSD	
	Calibración	Hasta cinco puntos de calibración y ocho soluciones tampón estándar disponibles 1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45, y cinco tampones personalizados	
Rango	de mV	$\pm 2000,0$ mV	
	Resolución	0,1 mV	
	Precisión	$\pm 0,2$ mV $\pm 1$ LSD	
Rango offset de mV relativo		$\pm 2000,0$ mV	
Rango de	de ISE	-	p.ej. $10^{-7}$ a 10M, entre 0,005 y $10^5$ ppm $5 \cdot 10^{-7}$ a $5 \cdot 10^7$ conc.
	Resolución	-	1 conc. / 0,1 conc. / 0,01 conc. / 0,001 conc. /
	Precisión	-	$\pm 0,5$ % (iones monovalentes) $\pm 1$ % (iones divalentes)
	Calibración	-	Calibración de hasta cinco puntos, siete soluciones estándar fijas disponibles para cada unidad de medida y cinco soluciones personalizadas

- HI 7035M 111800  $\mu$ S/cm, frasco de 230 mL  
 HI 7035L 111800  $\mu$ S/cm, frasco de 500 mL  
 HI 8035L 111800  $\mu$ S/cm, frasco aprobado por la FDA de 500 mL  
 HI 7037L solución estándar de agua marina de NaCl al 100 %, 500 mL

### SOLUCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELECTRODOS (pH/ORP)

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

### SOLUCIONES DE LIMPIEZA PARA EL ELECTRODO Y LA Sonda

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

### SOLUCIONES ELECTROLÍTICAS PARA RELLENAR ELECTRODOS

- HI 7071 Solución electrolítica de 3,5M KCl + AgCl, 4x30 mL, para electrodo de unión simple  
 HI 7072 Solución electrolítica de 1M KNO<sub>3</sub>, 4x30 mL  
 HI 7082 Solución electrolítica de 3,5M KCl, 4x30 mL, para electrodo de unión doble  
 HI 8071 Solución electrolítica de 3,5M KCl + AgCl en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL, para electrodos con unión simple  
 HI 8072 Solución electrolítica de 1M KNO<sub>3</sub> en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL  
 HI 8082 Solución electrolítica de 3,5M KCl en un frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL, para electrodos con unión doble  
 HI 8093 Solución electrolítica 1M KCl + AgCl en frasco aprobado por la FDA, 4x30 mL

### SOLUCIONES DE PRETRATAMIENTO REDOX

- HI 7020L Solución de 200-275 mV, frasco de 500 mL  
 HI 7021L Solución de 240 mV, frasco de 500 mL  
 HI 7022L Solución de 470 mV, frasco de 500 mL  
 HI 7091L Solución de pretratamiento reductor, 500 mL  
 HI 7092L Solución de pretratamiento oxidante, 500 mL

## ACCESORIOS

### SOLUCIONES TAMPÓN de pH

HI 6016	Solución tampón de pH 1,679, frasco de 500 mL
HI 6003	Solución tampón de pH 3,000, frasco de 500 mL
HI 8004L	Solución tampón de pH 4,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 6004	Solución tampón de pH 4,010, frasco de 500 mL
HI 8006L	Solución tampón de pH 6,86 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 6068	Solución tampón de pH 6,862, frasco de 500 mL
HI 8007L	Solución tampón de pH 7,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 6007	Solución tampón de pH 7,010, frasco de 500 mL
HI 6091	Solución tampón de pH 9,177, frasco de 500 mL
HI 8009L	Solución tampón de pH 9,18 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 8010L	Solución tampón de pH 10,01 en frasco aprobado por la FDA, 500 mL
HI 6010	Solución tampón de pH 10,010, frasco de 500 mL
HI 6124	Solución tampón de pH 12,450, frasco de 500 mL

### SOLUCIONES ESTÁNDAR PARA CONDUCTIVIDAD

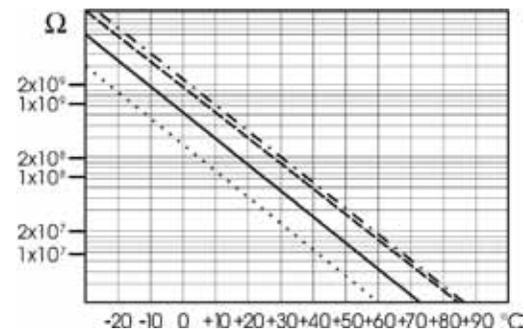
HI 70033P	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sobre de 20 mL (25 uds.)
HI 7033M	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL
HI 7033L	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL
HI 8033L	84 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco aprobado por la FDA de 500 mL
HI 70031P	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sobres de 20 mL (25 uds.)
HI 7031M	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL
HI 7031L	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL
HI 8031L	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco aprobado por la FDA de 500 mL
HI 70039P	5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sobres de 20 mL (25 uds.)
HI 7039M	5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL
HI 7039L	5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL
HI 8039L	5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco aprobado por la FDA de 500 mL
HI 70030P	12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sobres de 20 mL (25 uds.)
HI 7030M	12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL
HI 7030L	12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL
HI 8030L	12880 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco aprobado por la FDA de 500 mL
HI 7034M	80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 230 mL
HI 7034L	80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco de 500 mL
HI 8034L	80000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , frasco aprobado por la FDA de 500 mL

		HI 5521	HI 5522
Rango	de conductividad	0,000 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 $\text{mS}/\text{cm}$ de 10,00 a 99,99 $\text{mS}/\text{cm}$ de 100,0 a 1000,0 $\text{mS}/\text{cm}$	
	Resolución	0,001 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,001 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$	
	Precisión	$\pm 1\%$ de lectura ( $\pm 0,01 \mu\text{S}/\text{cm}$ )	
	Constante de la célula	entre 0,0500 y 200,00	
	Tipo de célula	2, 4 células	
	Tipo/puntos de calibración	Reconocimiento automático del estándar / Calibración estándar personalizada, en un punto/multi puntos	
	Solución de calibración CE	84,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1,413 $\text{mS}/\text{cm}$ , 5,000 $\text{mS}/\text{cm}$ , 12,88 $\text{mS}/\text{cm}$ , 80,00 $\text{mS}/\text{cm}$ , 111,8 $\text{mS}/\text{cm}$	
	Reconocimiento de la sonda de conductividad	Sí	
	Compensación de temperatura	Desactivada / Lineal / No lineal (agua natural)	
	Coefficiente de temperatura	de 0,00 a 10,00 $\%/^{\circ}\text{C}$	
	Temperatura de referencia	5,0 $^{\circ}\text{C}$ a 30,0 $^{\circ}\text{C}$	
	Perfiles	Máximo 5	
Aplicación USP <645>	Sí		
Rango	de resistividad	1,0 a 99,9 $\Omega\cdot\text{cm}$ 100 a 999 $\Omega\cdot\text{cm}$ 1,00 a 9,99 $\text{K}\Omega\cdot\text{cm}$ 10,0 a 99,9 $\text{K}\Omega\cdot\text{cm}$ 100 a 999 $\text{K}\Omega\cdot\text{cm}$ 1,00 a 9,99 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 10,0 a 100,0 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$	
	Resolución	0,1 $\Omega\cdot\text{cm}$ 1 $\Omega\cdot\text{cm}$ 0,01 $\text{K}\Omega\cdot\text{cm}$ 0,1 $\text{K}\Omega\cdot\text{cm}$ 1 $\text{K}\Omega\cdot\text{cm}$ 0,01 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 0,1 $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$	
	Precisión	$\pm 2\%$ de lectura ( $\pm 1 \Omega\cdot\text{cm}$ )	
	Calibración	No	

		HI 5521	HI 5522
Rango	de TDS	entre 0,000 y 9,999 ppm entre 10,00 y 99,99 ppm entre 100,0 y 999,9 ppm entre 1,000 y 9,999 ppt entre 10,00 y 99,99 ppt entre 100,0 y 400,0 ppt TDS real (con factor 1,00)	
	Resolución	0,001 ppm 0,01 ppm 0,1 ppm 0,001 ppt 0,01 ppt 0,1 ppt	
	Precisión	± 1 % de lectura (± 0.01 ppm)	
Rango	de salinidad	Escala práctica entre 0,00 y 42,00 psu Escala del agua entre 0,00 y 80,00 ppt Escala en porcentaje entre 0,0 y 400,0 %	
	Resolución	0,01 para Escala práctica / Agua marina natural 0,1 % para Escala en porcentaje	
	Precisión	± 1 % de la lectura	
	Calibración	Escala en porcentaje - 1 punto (con tampón HI 7037)	
Rango	de temperatura	-20,0 a 120,0 °C -4,0 a 248,0 °F 253,15 a 393,15 K	
	Resolución	0,1 °C / 0,1 °F / 0,1 K	
	Precisión	± 0,2 °C / ± 0,4 °F / ± 0,2 K (sin sonda)	
	Calibración	Calibración de usuario en 3 puntos (0, 50, 100 °C)	
Canales de entrada		2 (pH/mV; Conductividad/Resistividad/TDS/Salinidad)	2 (pH/mV/ISE; Conductividad/Resistividad/TDS/Salinidad)
Interfaz con PC		USB optoaislado	
Canal 1 GLP		Offset / pendiente del electrodo, puntos de calibración, sello de tiempo de calibración	
Canal 2 GLP		Constante / offset de la célula de la sonda, temperatura de referencia, coeficiente de compensación, puntos de calibración, sello de tiempo de calibración	
Auto Hold		Sí	
Recordatorio de calibración		Sí	

## CORRELACIÓN DE TEMPERATURA PARA EL VIDRIO SENSIBLE AL pH

La resistencia de los electrodos de vidrio depende en parte de la temperatura. Cuanto más baja sea la temperatura, mayor será la resistencia. Y cuanto mayor sea la resistencia, más tardará la lectura en estabilizarse.



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

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

### Duración típica del electrodo

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

### Error alcalino

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

## CANAL DE CONDUCTIVIDAD / RESISTIVIDAD / TDS / SALINIDAD

SÍNTOMAS	PROBLEMA	SOLUCIÓN
El instrumento no anula el proceso de carga.	Error interno o de software.	Reinicie el instrumento mediante el interruptor. Si el error persiste, contacte con su vendedor.
La lectura fluctúa hacia arriba y hacia abajo (ruido).	Sonda de conductividad mal conectada.	Comprobar la conexión. Eliminar las burbujas. Aléjese de las paredes del vaso y compruebe que hay solución cubriendo los orificios superiores.
El display muestra "----" durante las mediciones.	Lectura fuera de rango.	Vuelva a calibrar el medidor. Compruebe que la muestra esté dentro del rango medible. Compruebe que la sonda esté en la solución.
El instrumento no mide la temperatura de la sonda.	El sensor de temperatura de la sonda está roto. / La fuente de temperatura está configurada como manual.	Cambie la sonda. / Configure la fuente de temperatura como automática y el Canal 2.
El medidor no se calibra o marca lecturas erróneas.	Sonda de conductividad rota.	Cambie la sonda.
Se muestran advertencias explícitas durante la calibración.	Sonda sucia / dañada, estándares contaminados.	Siga las instrucciones mostrados.
Al encenderlo aparece "Error Detected".	Error de inicialización.	Visualice el error (pulsando la tecla Yes). Contacte con su vendedor en caso de error crítico.

Función Registro	Registro	Hasta 100 lotes, 50 000 registros máx./lot / máximo 100 000 puntos de entrada de datos / canal
	Intervalo	14 seleccionables entre 1 segundo y 180 minutos
	Tipo	Automático, Registro manual, AutoHold
Electrodo de pH		HI 1131B
Sonda CE		HI 76312
Sonda de temperatura		HI 7662-W
Estándares implementados		Fase 1, 2, 3 de USP
LCD		LCD gráfico a color (240 x 320 píxeles)
Teclado		8 teclas táctiles capacitivas
Suministro de corriente		Adaptador 12 VCC
Dimensiones		160 x 231 x 94 mm (6,3 x 9,1 x 3,7")
Peso		1,2 Kg (2,6 lb.)

## GUÍA DE USO

### CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN

Conecte el adaptador de 12 VCC en el conector del suministro de corriente.

**Nota:** Estos instrumentos usan memoria no volátil para conservar las configuraciones del medidor, incluso cuando están desconectados.

### CONEXIONES DE ELECTRODOS Y SONDAS

Para mediciones de pH u ORP conecte un electrodo de pH/ORP con referencia interna al conector BNC situado en el panel posterior del instrumento.

Para mediciones de ISE (HI 5522) conecte un electrodo de ISE con referencia interna al conector BNC situado en el panel posterior del instrumento.

Para electrodos con referencia separada, conecte el BNC del electrodo al conector BNC y la referencia del electrodo al conector de entrada de referencia.

Para mediciones de temperatura y compensación automática de temperatura, conecte la sonda de temperatura al conector apropiado (solo Canal 1).

Para las mediciones de conductividad, resistividad, TDS o salinidad, conecte una sonda de conductividad al conector DIN localizado en el panel posterior del instrumento.

## PUESTA EN MARCHA DEL INSTRUMENTO

- Asegúrese de no tener la mano u otros objetos cubriendo el teclado capacitativo al encender el medidor.
- Encienda el instrumento desde el interruptor situado en el panel posterior del instrumento.
- Espere hasta que el instrumento finalice el proceso de inicialización.

**Nota:** Es normal que el proceso de carga lleve unos pocos segundos. Si el instrumento no muestra la siguiente pantalla, reinicie el equipo mediante el interruptor. Si el problema persiste, contacte con su distribuidor.



## MODOS DE DISPLAY

Para los modos de medición, se dispone de las siguientes configuraciones de display: Básico, Buenas Prácticas de Laboratorio (GLP), Gráfico e Histórico de Registros.

### Básico

Accediendo a esta opción, el valor principal medido y sus unidades se muestran en el LCD, junto con el valor temperatura, el estado de la sonda de temperatura y la información de calibración básica (cuando está disponible).

Para elegir el modo de display Básico:

- Pulse **Display** mientras está en el modo Measure. El mensaje "Choose Display Configuration" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse **Basic**. El instrumento mostrará la información básica para el modo de medición seleccionado.

01:31:12 PM Dec 15, 2014		Measure	
Channel 1	Stable	<b>16.8</b> ppm	
Last Cal.: Dec 15, 2014 12:44 PM		TEMP1	<b>24.2°C</b>
ISE: Fluoride			
Channel 2	Stable	<b>79.71</b> mS/cm	
Last Cal.: Dec 15, 2014 01:29 PM		ATC2	<b>22.5°C</b>
Cell Constant (4): 1.1566/cm			
Offset: 0.000 µS/cm			
Display	Start Log1		Channel

## GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### CANAL mV / pH / ISE

SÍNTOMAS	PROBLEMA	SOLUCIÓN
Lentitud de respuesta o deriva excesiva.	El electrodo de pH está sucio. Unión de referencia sucia.	Sumerja la punta del electrodo en solución <b>HI 7061</b> durante 30 minutos y luego enjuague el electrodo. Sumerja en <b>HI 7074</b> .
Las lecturas fluctúan hacia arriba y hacia abajo (ruido).	La unión está obstruida o sucia. Nivel de solución electrolítica bajo (solo electrodos rellenables).	Limpie el electrodo. Rellénelo con solución nueva (solo para electrodos rellenables).
El LCD muestra "----" durante las mediciones (pH, mV, mV Rel o ISE).	Fuera de rango en la escala apropiada.	Compruebe que el sensor está en la solución. Compruebe el nivel de solución electrolítica y el estado general del electrodo de pH/redox o ISE. Vuelva a calibrar.
Fuera de rango en la escala mV.	Unión seca.	Sumerja en Solución de almacenamiento <b>HI 70300</b> durante al menos una hora. Inspeccione el sensor en busca de daños.
El instrumento no funciona con la sonda de temperatura.	La sonda de temperatura no funciona.	Cambie la sonda.
El medidor no se calibra o marca lecturas erróneas.	Electrodo roto.	Cambie el electrodo.
Se muestran advertencias explícitas durante la calibración.	Electrodo roto/sucio, tampones contaminados.	Siga las instrucciones mostradas.
No se muestra la condición del electrodo tras la calibración.	Se ha realizado la calibración en un solo punto.	Realice una calibración en al menos dos puntos.

## MEDICIÓN

Enjuague la punta del electrodo de pH en agua destilada. Sumerja la parte inferior de la punta del sensor 4 cm (1½") en la muestra y agite con suavidad durante unos pocos segundos. Para acelerar la respuesta y evitar la contaminación cruzada de las muestras, empape la punta del electrodo con unas cuantas gotas de la solución que va a analizar antes de tomar las mediciones.

## INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

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

Cambie la solución del tapón de protección por unas gotas de la solución de almacenamiento **HI 70300** o **HI 80300** o, en su defecto, por solución de llenado (**HI 7071** o **HI 8071** para electrodos de unión simple y **HI 7082** o **HI 8082** para electrodos de unión doble). Siga las instrucciones de preparación antes de tomar mediciones.

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

## MANTENIMIENTO FRECUENTE

Revise el electrodo y el cable. El cable empleado para conectarlo al instrumento debe estar intacto y no presentar roturas en el revestimiento aislante. Tampoco debe haber grietas en la varilla del electrodo ni en la membrana. Los conectores deben estar perfectamente limpios y secos. Cambie el electrodo si presenta algún arañazo o grieta. Elimine los depósitos de sal con agua.

## MANTENIMIENTO DE LA Sonda DE pH

Para electrodos rellenables:

Rellene la cámara de referencia con solución electrolítica nueva (**HI 7071** o **HI 8071** para electrodos de unión simple y **HI 7082** o **HI 8082** para electrodos de unión doble). Deje el electrodo en vertical durante una hora. Siga las instrucciones de almacenamiento del epígrafe anterior.

## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE pH

- General Sumergir en solución de limpieza general **HI 7061** o **HI 8061** durante aproximadamente una hora.
- Proteína Sumergir en solución de limpieza para proteínas HANNA **HI 7073** o **HI 8073** durante 15 minutos.
- Inorgánico Sumergir en solución de limpieza inorgánica HANNA **HI 7074** durante 15 minutos, esta solución es buena para limpiar una unión cerámica negra.
- Aceite o grasa Enjuagar con solución de limpieza para aceite y grasa Hanna **HI 7077** o **HI 8077**.

**IMPORTANTE:** Después de seguir cualquiera de los procedimientos de limpieza, lave bien el electrodo con agua destilada, rellene la cámara de referencia con electrolito nuevo (no necesario para electrodos rellenos de gel) y sumerja el electrodo en solución de almacenamiento **HI 70300** o **HI 80300** durante al menos una hora antes de realizar mediciones.

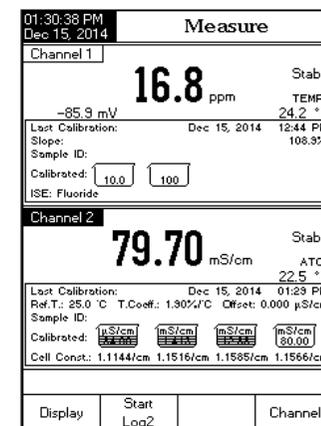
GLP (solo en modo pH, ISE, Conductividad y Salinidad)

Se mostrarán los datos GLP detallados en el LCD personalizado para la medición seleccionada cuando se escoja esta opción: Fecha y Hora de la Última Calibración, Valores Offset y Pendiente, Tampones/estándares de Calibración e información general relativa a la temperatura de calibración, el modo de compensación de la temperatura, la fecha y la hora. Para la Medición de pH, también se muestra la condición del electrodo en el LCD en porcentaje.

**Nota:** Si se realiza una calibración de pH solo en un punto o la calibración actual no incluye por lo menos dos soluciones tampón consecutivas de pH 4,01, 7,01 (6,86) y 10,01 (9,18), no se conocerá la Condición del Electrodo. La Condición del Electrodo permanece activa durante 24 horas tras una calibración.

Para acceder a la opción de display GLP:

- Pulse  mientras está en el modo Measure. El mensaje "Choose Display Configuration" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse . El instrumento mostrará los datos GLP detallados.



## Gráfico

Accediendo a esta opción, se mostrará el gráfico online con el registro en tiempo real (pH, mV, mV Rel, ISE, Conductividad, Resistividad, TDS, Salinidad vs. Segundos).

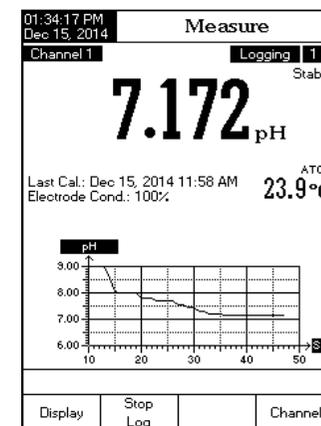
Si no hay registro activo, se trazarán gráficos de datos previamente registrados para el parámetro seleccionado.

Para acceder al gráfico off-line / on-line:

- Pulse  mientras está en el modo Measure. El mensaje "Choose Display Configuration" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse .
- Pulse  para empezar un gráfico online.

Para el zoom gráfico

- Pulse  y luego .  y aparecerá  en las teclas virtuales.
- Use  y  para moverse por el gráfico a lo largo del eje horizontal (Tiempo).



- Pulse **SETUP** para acceder al menú zoom para el eje vertical. Use **Zoom IN** o **Zoom OUT** para moverse a lo largo del eje vertical (parámetro).
- Pulse **Escape** para volver al menú principal.

#### Cuando se muestra el gráfico off-line:

- Use las teclas flecha para moverse por el gráfico a lo largo de los ejes horizontal (Tiempo) y vertical (Parámetro).
- Pulse **SETUP** para acceder al menú zoom para los ejes horizontal y vertical. Use **Zoom Time** o **Zoom pH** / **Zoom mV** / **Zoom Rel mV** / **Zoom ISE** / **Zoom Cond.** / **Zoom Resistiv.** / **Zoom TDS** / **Zoom Salinity** para cambiar entre los ejes de zoom activos. Pulse **Zoom IN** o **Zoom OUT** para moverse por el eje seleccionado.

**Nota:** Mientras está en el menú zoom graph, la tecla **MODE** no está accesible.

- Pulse **Escape** para volver al menú principal.

#### Histórico de Registros

Al seleccionar esta opción, se visualizará la medición, junto con el histórico de registros:

- 1) Los últimos datos registrados que se han almacenado (Sin registrar activamente) o
- 2) Los últimos datos registrados de un lote de registro activo o
- 3) Un display vacío: SIN LOTES guardados, Sin registro actual

El histórico de registros también contiene el principal valor medido, el mV apropiado, la temperatura, la fuente de la sonda de temperatura, además del sello del tiempo de los registros.

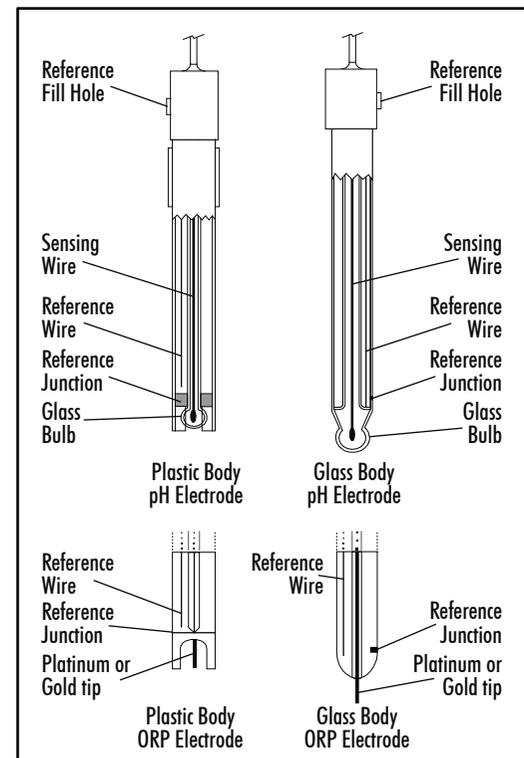
Para acceder a la opción de display Histórico de Registros:

- Pulse **Display** mientras está en el modo Measure. El mensaje "Choose Display Configuration" se mostrará en el área de mensajes recordatorios.
- Pulse **Log History**. El instrumento mostrará el histórico de registros para el modo Measure seleccionado.

Measure				
01:23:30 AM	Channel 1		AutoHold	Logging 5 s
Dec 15, 2014	Profile 1		Stable	
<b>10.049</b> pH			ATC1	
Last Cal.: Apr 11, 2014 02:03 PM			<b>24.4</b> °C	
Electrode Cond.: 100%				
pH	mV	Temp(°C)	Time	
10.048	-183.5	24.4 A	02:38:52PM	
10.049	-183.5	24.4 A	02:38:45PM	
10.048 H	-183.4	24.4 A	02:38:40PM	
10.048 H	-183.4	24.4 A	02:38:35PM	
10.048	-183.4	24.4 A	02:38:30PM	
10.046	-183.3	24.4 A	02:38:25PM	
8.679	-101.3	24.4 A	02:38:20PM	
7.843	-51.1	24.4 A	02:38:15PM	
5.040 !	112.4	24.4 A	02:38:10PM	

- Notas:**
- Cuando una condición de alarma está activa, los registros grabados tendrán un signo de exclamación "!".
  - Cuando un equipo está en Auto Hold, los registros grabados tendrán un símbolo "H".
  - Si se selecciona otro modo Measure, se despejará el Histórico de Registros.
  - Si se cambia la unidad de temperatura, todos los valores de temperatura registrados se mostrarán automáticamente en la nueva unidad de temperatura.
  - "A" denota la compensación automática de temperatura.
  - "M" denota la compensación manual de temperatura.

## ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL ELECTRODO



### PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN

Quite el tapón de protección del electrodo de pH.

**PUEDA PRESENTAR DEPÓSITOS DE SALES.** Desaparecerán al enjuagarlos con agua.

Durante el transporte pueden formarse pequeñas burbujas de aire dentro de la membrana vítrea que afecten al funcionamiento correcto del electrodo. Para eliminarlas, agite el electrodo como haría con un termómetro de vidrio. Si la membrana y/o unión están secas, sumerja el electrodo en la solución de almacenamiento **HI 70300** o **HI 80300** durante al menos una hora.

**Para electrodos rellenables:**

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

Aloje el tornillo del agujero de llenado durante las mediciones. Esto permitirá que la solución electrolítica mane de la unión.

Para los electrodos Amphenol, si el electrodo no responde a los cambios de pH, puede que sea necesario cambiar la batería (si es reemplazable).

## USO Y MANTENIMIENTO DE LA SONDA DE CE

### MEDICIÓN

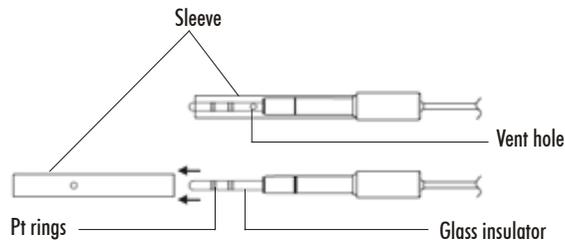
- Lave la sonda de conductividad con agua desionizada y sacúdala un poco para que suelte el exceso de agua.
- Para evitar la contaminación cruzada, enjuague la sonda con una muestra de la solución que se va a analizar. La solución de medición está contenida dentro de la funda.
- Introduzca la sonda en el centro del vaso con la muestra. Colóquela de manera que esté alejada de las paredes y el fondo del vaso. La solución debe estar cubriendo los agujeros de ventilación.
- Dé varios golpecitos a la sonda para desalojar las burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior de la funda. Espere a que la lectura se estabilice y alcance el equilibrio térmico.
- Si está ajustando la conductividad de la solución, remueva la solución, luego alce y baje la sonda para asegurar que se mide la muestra representativa dentro de la funda de la sonda.
- En caso necesario, espere a que la sonda alcance el equilibrio térmico con la muestra.

### MANTENIMIENTO FRECUENTE

Revise la sonda y el cable. El cable empleado para conectarlo al instrumento debe estar intacto y no presentar roturas en el revestimiento aislante del cable. Los conectores deben estar perfectamente limpios y secos. Elimine los depósitos de sal con agua.

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 4 anillas de platino están espaciadas de manera precisa a lo largo de un aislante de vidrio. Tenga sumo cuidado al manipular la sonda.



**IMPORTANTE:** Después de llevar a cabo cualquiera de los procedimientos de limpieza, enjuague el electrodo minuciosamente con agua destilada.

## CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

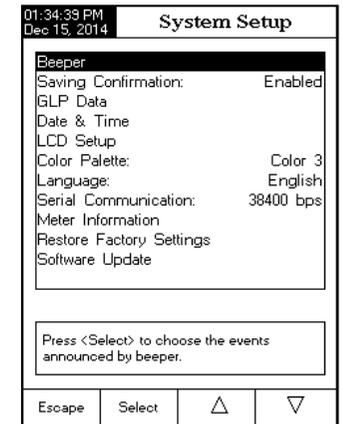
El menú Configuración del Sistema permite al usuario personalizar la interfaz del usuario, consultar la información del medidor, configurar la interfaz externa de comunicación en serie y restaurar las configuraciones del fabricante.

### Acceder a la Configuración del Sistema

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**. Se mostrarán las opciones de configuración del sistema en el LCD.

Para acceder a la opción Configuración del Sistema:

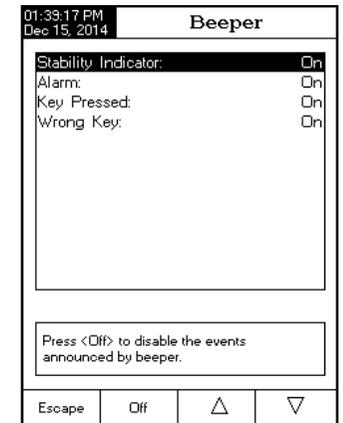
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.



La siguiente es una descripción detallada de la pantalla de la opción Configuración del Sistema:

### Señal Acústica

Esta opción permite al usuario activar o desactivar la señal acústica. Se puede usar esta función para señalar 4 eventos diferentes: una señal estable, un estado de alarma, cuando se pulsan todas las teclas o cuando se pulsa una tecla equivocada. Activar (o desactivar) la señal acústica para estos eventos. Si se desactiva la señal acústica cesarán las señales audibles.



## Confirmar Guardar

Active esta opción para obligar a la confirmación de un cambio en la configuración en el campo de opciones de datos GLP o el nombre del ID de una muestra. Si Confirmar Guardar está activado, el usuario tendrá que aceptar el cambio pulsando una tecla. Si Confirmar Guardar está desactivado, los cambios realizados en estos campos cambian automáticamente sin pedir confirmación.

01:39:31 PM  
Dec 15, 2014

**System Setup**

Beeper

**Saving Confirmation:** Enabled

GLP Data

Date & Time

LCD Setup

Color Palette: Color 3

Language: English

Serial Communication: 38400 bps

Meter Information

Restore Factory Settings

Software Update

Press <Disable> to disable the saving confirmation option.

Escape Disable  $\Delta$   $\nabla$

## Datos GLP

Use esta opción para personalizar la información GLP de registro con datos identificativos específicos. Al activarlo, estas etiquetas ID se incluirán en la sección GLP de todos los registros de datos para todos los modos de funcionamiento. Cada campo de datos puede usar hasta 10 caracteres.

Los campos disponibles son:

**Operator ID** : se usa para añadir el nombre del operario

**Instrument ID** : se usa para dar al instrumento un nombre, localización o número discreto

**Company Name** : se usa para incluir el ID de la empresa en el campo de datos GLP.

**Additional Info** : Hay dos campos de datos disponibles para notas o anotaciones generales.

## DEPENDENCIA DE LA TEMPERATURA DEL TAMPÓN DE pH

La temperatura afecta al pH. Las soluciones tampón de calibración se ven afectadas en menor grado por las fluctuaciones de temperatura que las soluciones reales.

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

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

TEMP			TAMPONES DE pH							
°C	°K	°F	1,679	3,000	4,010	6,862	7,010	9,177	10,010	12,454
0	273	32	1,670	3,072	4,007	6,982	7,130	9,459	10,316	13,379
5	278	41	1,670	3,051	4,002	6,949	7,098	9,391	10,245	13,178
10	283	50	1,671	3,033	4,000	6,921	7,070	9,328	10,180	12,985
15	288	59	1,673	3,019	4,001	6,897	7,046	9,273	10,118	12,799
20	293	68	1,675	3,008	4,004	6,878	7,027	9,222	10,062	12,621
25	298	77	1,679	3,000	4,010	6,862	7,010	9,177	10,010	12,450
30	303	86	1,683	2,995	4,017	6,851	6,998	9,137	9,962	12,286
35	308	95	1,688	2,991	4,026	6,842	6,989	9,108	9,919	12,128
40	313	104	1,693	2,990	4,037	6,837	6,983	9,069	9,881	11,978
45	318	113	1,700	2,990	4,049	6,834	6,979	9,040	9,847	11,834
50	323	122	1,707	2,991	4,062	6,834	6,978	9,014	9,817	11,697
55	328	131	1,715	2,993	4,076	6,836	6,979	8,990	9,793	11,566
60	333	140	1,724	2,995	4,091	6,839	6,982	8,969	9,773	11,442
65	338	149	1,734	2,998	4,107	6,844	6,987	8,948	9,757	11,323
70	343	158	1,744	3,000	4,123	6,850	6,993	8,929	9,746	11,211
75	348	167	1,755	3,002	4,139	6,857	7,001	8,910	9,740	11,104
80	353	176	1,767	3,003	4,156	6,865	7,010	8,891	9,738	11,003
85	358	185	1,780	3,002	4,172	6,873	7,019	8,871	9,740	10,908
90	363	194	1,793	3,000	4,187	6,880	7,029	8,851	9,748	10,819
95	368	203	1,807	2,996	4,202	6,888	7,040	8,829	9,759	10,734

donde:  $C_{SAMP}$  - la concentración de la muestra;

$C_{STD}$  - la concentración del estándar;

$V_{SAMP}$  - el volumen de la muestra;

$V_{STD}$  - el volumen del estándar;

$V_{ISA}$  - Volumen ISA

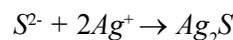
$\Delta E$  - la diferencia de potencial del electrodo;

$S$  - la pendiente del electrodo, determinada en una calibración previa;

$f$  - el factor estequiométrico entre la muestra y el estándar;

Ejemplo 1

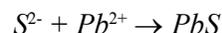
Tenemos muestras de sulfuro y añadimos  $Ag^+$ . La reacción es:



Un mol de muestra de sulfuro reacciona con 2 moles de estándar de plata ( $f = 1/2$ ).

Ejemplo

Tenemos muestras de sulfuro y añadimos  $Pb^{2+}$ . La reacción es:



Un mol de muestra de sulfuro reacciona con 1 mol de estándar de plomo ( $f = 1$ ).

### Adición de Analito y Sustracción de Analito

Adición y Sustracción de Analito son variaciones de los dos métodos anteriores.

Con Adición de Analito, se añade muestra (analito) a un estándar iónico que se está midiendo. El estándar y la muestra contienen el mismo ion. Se mide el valor mV antes y después de la adición de la muestra. La concentración de analito se determina por el valor mV.

$$C_{SAMP} = \frac{C_{STD} \cdot V_{STD} \cdot (V_{STD} + V_{SAMP} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} - (V_{STD} + V_{ISA})}{(V_{STD} + V_{ISA}) \cdot V_{SAMP}}$$

Con Sustracción de Analito, se añade muestra (analito) a un estándar iónico que se está midiendo. El analito reacciona con el ión medido de manera conocida eliminando de este modo los iones medidos de la solución. La concentración de analito se determina por el cambio en el valor mV.

$$C_{SAMP} = f \cdot \left\{ \frac{(V_{STD} + V_{ISA})}{V_{SAMP}} - \left[ 1 + \frac{(V_{STD} + V_{ISA})}{V_{SAMP}} \right] \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} \right\} \cdot \left( \frac{C_{STD} \cdot V_{STD}}{V_{STD} + V_{ISA}} \right)$$

donde:  $C_{SAMP}$  - la concentración de la muestra;

$C_{STD}$  - la concentración del estándar;

$V_{SAMP}$  - el volumen de la muestra;

$V_{STD}$  - el volumen del estándar;

$V_{ISA}$  - Volumen ISA;

$\Delta E$  - la diferencia de potencial del electrodo;

$S$  - la pendiente del electrodo, determinada en una calibración previa;

$f$  - el factor estequiométrico entre la muestra y el estándar;

Para añadir datos GLP:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción GLP Data.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para editar la información deseada. Se mostrará el Editor de texto en el LCD.
- Introduzca la información deseada aceptando el carácter resaltado, que se añade a la barra de texto, mediante **Select**. Las teclas **▶** y **∇** ayudan al usuario a seleccionar el carácter deseado. También es posible borrar el último carácter colocando el cursor sobre la tecla de Retroceso (**⬅**) y pulsando **Select**.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de GLP Data. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, las opciones modificadas se guardan automáticamente.



### Fecha y hora

Configurar la fecha y hora actuales y el formato en el que aparecen.

#### Configurar Fecha y Hora

Esta opción le permite configurar la fecha actual (año/mes/día) y hora (hora/minuto/segundo).

**Notas:** • Solo se aceptan años que comiencen con 2000.

- La hora se configura mediante el formato tiempo seleccionado. Solo para el formato de 12 Horas, también se puede seleccionar AM/PM con **Δ** o **∇**.

#### Configurar Formato Hora

Esta opción le permite elegir entre el Formato 12 Horas (AM/PM) y el Formato 24 horas.

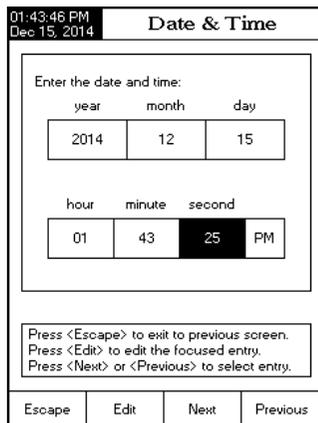
#### Configurar formato Fecha

Esta opción le permite elegir el formato fecha deseado entre 7 opciones disponibles: DD/MM/AAAA, MM/DD/AAAA, AAAA/MM/DD, AAAA-MM-DD, Mes DD, AAAA, DD-Mes-AAAA o AAAA-Mes-DD.

Para configurar la Fecha y Hora:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.

- Use  $\Delta$  or  $\nabla$  para seleccionar la opción Date & Time.
- Pulse  $\text{Select}$  y use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción Set Date and Time.
- Pulse  $\text{Select}$  para confirmar su selección. Use  $\text{Next}$  /  $\text{Previous}$  para seleccionar la entrada siguiente/previa que desea editar. Pulse  $\text{Edit}$  y use  $\Delta$  o  $\nabla$  para configurar el valor deseado, luego pulse  $\text{Accept}$  para guardar el valor modificado (para la opción Set Date and Time).
- Para las otras dos opciones, pulse  $\text{Select}$  para confirmar su selección y elija una de las opciones mostradas.
- Pulse  $\text{Escape}$  para regresar al menú anterior. Si Saving Confirmation está activado, pulse  $\text{Yes}$  para aceptar la opción modificada,  $\text{No}$  para salir sin guardar o  $\text{Cancel}$  para volver al modo de edición. De lo contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.



**Nota:** Si se cambia la hora antes de una hora tras la última calibración de pH/ISE, el LCD mostrará una advertencia, notificando al usuario que ha ocurrido un conflicto de fecha/hora y algunas funciones dependientes de la hora podrían funcionar indebidamente (p.ej. Medición, GLP, Registro).

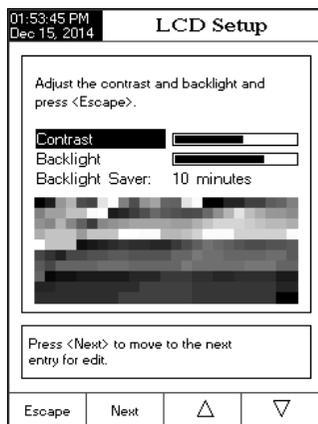
### Configuración del LCD

Esta opción permite al usuario configurar el Contraste, la Luz de fondo del LCD y el Ahorro de Iluminación. El parámetro Contraste puede ser ajustado en 7 pasos, mientras que el parámetro Luz de fondo en 8 pasos. El Ahorro de Iluminación puede ser configurado de 1 a 60 minutos o puede estar OFF (desactivado). Todos los cambios son visibles en el LCD para cada parámetro.

**Nota:** Si la luz de fondo del instrumento se apaga tras el período de tiempo fijado, pulse cualquier tecla para que se vuelva a encender.

Para fijar la Configuración del LCD:

- Pulse  $\text{SETUP}$  mientras está en el modo Measure.
- Pulse  $\text{System Setup}$ .
- Use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción LCD Setup.
- Pulse  $\text{Select}$  y use la tecla  $\text{Next}$  para seleccionar el parámetro deseado.
- Use  $\Delta$  o  $\nabla$  para ajustar el contraste/la luz de fondo o para fijar el tiempo de ahorro de iluminación.
- Pulse  $\text{Escape}$  para confirmar las opciones modificadas y volver al menú System Setup.



Se puede reescribir la ecuación de Nernst:

$$E = E^o + S \log(C)$$

## MÉTODOS DE ANÁLISIS DE IÓN SELECTIVO

### Análisis directo

Este método es un procedimiento simple para medir múltiples muestras. Solo debería ser usado en las regiones de funcionamiento lineal del sensor. Un instrumento de lectura directa como el HI 5522 determina la concentración de la muestra desconocida mediante lectura directa tras calibrar el instrumento con los estándares. El instrumento se calibra según se describe en la sección "CALIBRACIÓN DE ISE", con dos o más estándares recién preparados que estén en el rango de medición de las muestras. El ajuste de la fuerza iónica se realiza tanto de muestras como de estándares. Las muestras son medidas directamente por el instrumento.

A concentraciones más bajas, en regiones no-lineales de respuesta del electrodo, múltiples puntos de calibración ampliarán las mediciones a un límite de detección práctico. En estos casos, las calibraciones deben ser realizadas con más frecuencia.

### Métodos de Incremento

Los métodos de incremento son útiles para la medición de muestras cuyos componentes son variables o concentrados. Las técnicas de incremento pueden reducir errores de variables tales como temperatura, viscosidad o pH extremos y proporcionarán el análisis indirecto de iones para los cuales no existe sensor ISE para mediciones directas. Hay cuatro métodos de incremento diferentes para la medición de muestras. Son Adición Conocida, Sustracción Conocida, Adición de Analito y Sustracción de Analito. El HI 5522 permite al analista usar estas técnicas como un procedimiento rutinario eliminando de este modo cálculos o tablas. Una vez configurado el método puede ser usado para mediciones repetitivas en múltiples muestras.

### Adición Conocida y Sustracción Conocida

Con Adición Conocida, se añade estándar a una muestra que se está midiendo. El estándar y la muestra contienen el mismo ion. Se mide el valor mV antes y después de la adición del estándar. La concentración de la muestra se determina por el cambio de mV.

$$C_{SAMP} = \frac{C_{SAMP} \cdot V_{STD}}{(V_{SAMP} + V_{STD} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}} - (V_{SAMP} + V_{ISA})} \cdot \frac{(V_{SAMP} + V_{ISA})}{V_{SAMP}}$$

Con Sustracción Conocida, se añade un estándar conocido a una muestra iónica que se está midiendo. El estándar reacciona con el ion medido en la muestra de manera conocida, eliminando así los iones medidos de la solución. La concentración de la muestra se determina por el cambio de mV.

$$C_{SAMP} = \frac{C_{STD} \cdot V_{STD} \cdot f}{(V_{SAMP} + V_{ISA}) - (V_{SAMP} + V_{STD} + V_{ISA}) \cdot 10^{\frac{\Delta E}{S}}} \cdot \frac{(V_{SAMP} + V_{ISA})}{V_{SAMP}}$$

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### TEORIA DE ISE

Un Electrodo de Ion Selectivo (ISE) es un sensor electroquímico que cambia de voltaje con la actividad o concentración de los iones en las soluciones. El cambio de voltaje es una relación logarítmica con la concentración y se expresa por la ecuación de Nernst:

$$E = E^{\circ} + S \log(a)$$

donde:  $E$  - el potencial medido;

$E^{\circ}$  - el potencial estándar y otros potenciales estándar del sistema;

$a$  - la actividad del ion que se está midiendo;

$$S = \frac{2.303RT}{nF}$$

$S$  - el factor pendiente de Nernst y se deriva de principios termodinámicos;

$R$  - la constante universal de los gases (8,314 J/Kmol);

$T$  - la constante de Faraday;

$F$  - (96 485 C/mol);

$n$  - la carga iónica.

La pendiente puede ser positiva o negativa dependiendo de la carga iónica ( $n$ ).

ESPECIES	PENDIENTE(mV/década)
Catión monovalente	+59,16
Anión monovalente	-59,16
Catión divalente	+29,58
Anión divalente	-29,58

La actividad y la concentración están relacionadas por un "coeficiente de actividad", expresado como:

$$a = \gamma \cdot C$$

donde:  $a$  - la actividad del ion que se está midiendo;

$\gamma$  - el coeficiente de actividad;

$C$  - la concentración del ion que se está midiendo.

En soluciones muy diluidas  $\gamma$  se aproxima a 1, por lo que la actividad y la concentración son iguales.

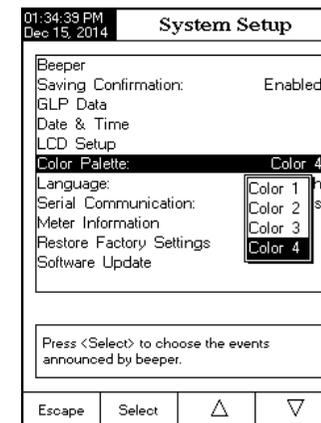
Las muestras reales que están más concentradas tienen coeficientes de actividad mucho menores ( $\gamma < 1$ ). La adición de una sal residual inerte a estándares y muestras estabiliza el coeficiente de actividad para que las mediciones de concentración puedan realizarse directamente. Algunas formulaciones del Ajustador de Fuerza Iónica de Hanna pueden también optimizar el pH e interferencias complejas, además de ajustar la fuerza iónica.

### Paleta de colores

Esta opción permite al usuario elegir una paleta de colores deseada.

Para seleccionar la Paleta de colores:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Color Palette.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción de color deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú System Setup o pulse **Escape** para volver al menú System Setup sin realizar cambios.



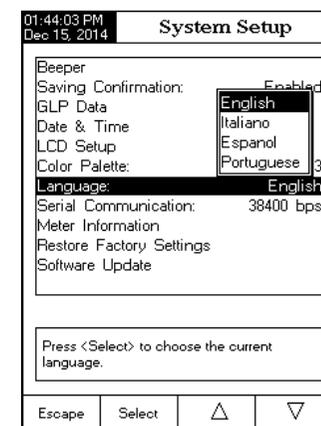
Color 1	Fondo blanco con texto azul
Color 2	Fondo azul con texto blanco
Color 3	Fondo blanco con texto negro
Color 4	Fondo negro con texto blanco

### Idioma

Esta opción permite al usuario elegir el idioma en el que desea que le sea mostrada toda la información en el LCD.

Para seleccionar el Idioma:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Language.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción de idioma deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú System Setup o pulse **Escape** para volver al menú System Setup sin realizar cambios.



## Comunicación en serie

Esta opción permite al usuario configurar la velocidad deseada para la comunicación en serie (velocidad en baudios) en bps. El medidor y el programa de PC deben tener la misma velocidad en baudios.

Para configurar la comunicación en serie:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Serial Communication.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la velocidad en baudios deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver al menú System Setup o pulse **Escape** para volver al menú System Setup sin realizar cambios.



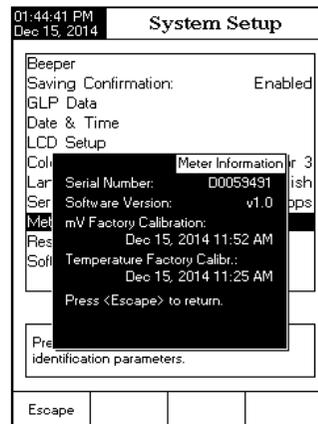
## Información del medidor

Esta opción proporciona información general acerca del número de serie del instrumento (cada instrumento tiene un número de identificación único), la versión software y la fecha y hora de calibración de fábrica (para mV y temperatura).

**Nota:** Todos los instrumentos están calibrados de fábrica para mV y temperatura para el Canal 1 y para resistencia y temperatura para el Canal 2. Tras transcurrir un año desde la calibración de fábrica, se mostrará un mensaje de advertencia que dice "Factory Calibration Expired" al encender el instrumento. El instrumento seguirá funcionando, sin embargo, debería llevarse al Servicio de atención al cliente de HANNA más cercano para una calibración de fábrica.

Para ver la Información del medidor:

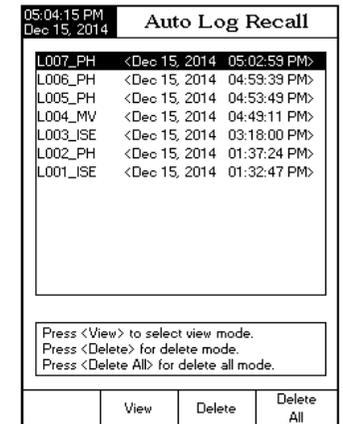
- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Meter Information.
- Pulse **Select** para acceder al menú Meter Information.
- Pulse **Escape** para volver al menú System Setup.



Para borrar lotes:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Log Recall.
- Pulse **Delete** o **Delete All** para acceder al modo Delete o Delete all. En caso contrario, pulse **View** para volver al modo ver Log Recall.
- Tras seleccionar una de las teclas Delete, use **Δ** o **∇** para seleccionar un lote y a continuación pulse **Delete** o **Delete All** para borrar el lote seleccionado o todos los lotes. El mensaje "Please wait..." aparecerá en el LCD hasta que se borre el lote o todos los lotes seleccionados.
- Pulse **SETUP** y a continuación pulse **View** para salir del modo borrar y volver al modo ver Log Recall.
- Pulse **Escape** para salir del modo Log Recall y volver al modo Measure.

**Nota:** Los lotes registrados también deberán ser borrados siempre que aparezca el mensaje "Limited Automatic Logging Space" o "Automatic Log Is Full" en el LCD, en el área de mensajes recordatorios.



## 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 funciones de ayuda en línea.

Los datos registrados en los medidores **HI 5521** y **HI 5522** se pueden exportar a las aplicaciones de hojas de cálculo más populares para su posterior análisis.

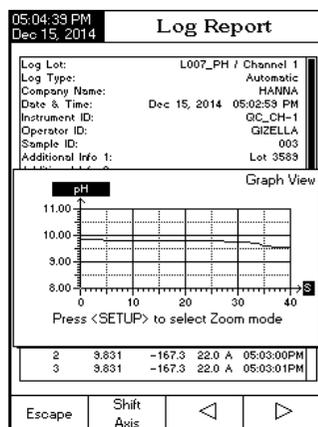
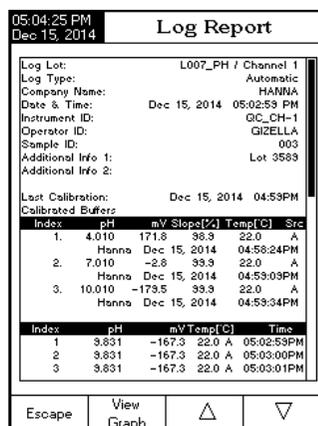
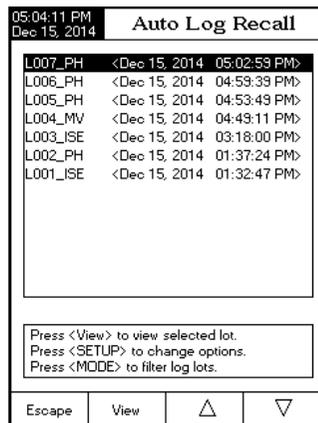
Los instrumentos **HI 5521** y **HI 5522** disponen de un puerto USB.

Utilice un cable USB estándar para conectar su instrumento al PC.

Asegúrese de que el instrumento y el software **HI 92000** tienen la misma velocidad en baudios y el puerto de comunicación apropiado.

También se puede utilizar el software de PC para registros en tiempo real.

- Pulse **Automatic Log**, **Manual Log** o **SEMethod Report** (solo HI 5522) para seleccionar el tipo de Log Report deseado. Se mostrarán en el LCD todos los lotes registrados para el tipo de Informe de Registros seleccionado.
- Para filtrar los lotes mostrados, pulse **MODE** y después el parámetro deseado. Solo se mostrarán en el LCD los lotes de la unidad de medición seleccionada.
- Seleccione el lote deseado con **▲** o **▼** y pulse **View** para mostrar los datos registrados del lote seleccionado. El mensaje "Please wait..." aparecerá en el LCD durante un segundo. Las opciones de Logging Data Configuration seleccionadas se mostrarán en el LCD junto con la información GLP (última fecha de calibración y tampones/estándares calibrados) si se ha realizado una calibración en el modo seleccionado y los valores registrados (valor medido, valor mV, valor de temperatura, modo de compensación de la temperatura y hora del registro).



**Nota:** Solo para el registro automático, es posible visualizar el gráfico trazado.

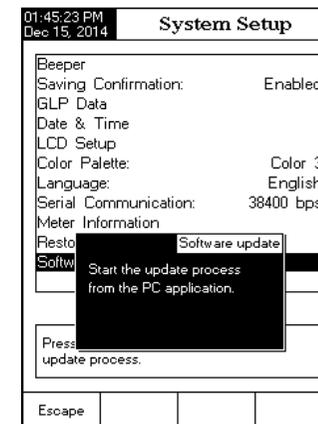
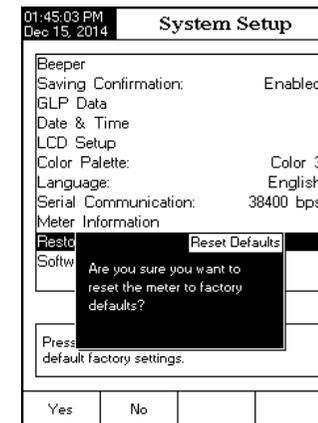
- Pulse **View Graph** para mostrar el gráfico.
- Pulsando **Shift Axes** es posible mover el gráfico a lo largo de los ejes horizontal o vertical con las teclas flecha.
- Si pulsa **SETUP** mientras se muestra el gráfico, se podrá acceder al menú zoom para los ejes horizontal y vertical. Pulse **Zoom Time**, **Zoom pH**, **Zoom mV**, **Zoom Rel mV**, **Zoom ISE**, **Zoom Cond.**, **Zoom Resistiv.**, **Zoom TDS**, **Zoom Salinity** para cambiar entre los ejes de zoom activos y a continuación aumente o reduzca el zoom sobre el eje seleccionado pulsando la tecla virtual apropiada.
- Pulse **Escape** en cualquier momento para volver al menú anterior.

## Restaurar las configuraciones de fábrica

Esta opción permite al usuario borrar todas las configuraciones personalizadas y devolver el instrumento a las configuraciones de fábrica por defecto.

Para restaurar las configuraciones de fábrica:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.
- Pulse **System Setup**.
- Use **▲** o **▼** para seleccionar la opción Restore Factory Settings.
- Pulse **Select** para confirmar su selección. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación.
- Pulse **Yes** para confirmar su selección y volver a System Setup o pulse **No** para volver al menú System Setup sin realizar cambios.
- Pulse **Escape** para volver al modo Measure.

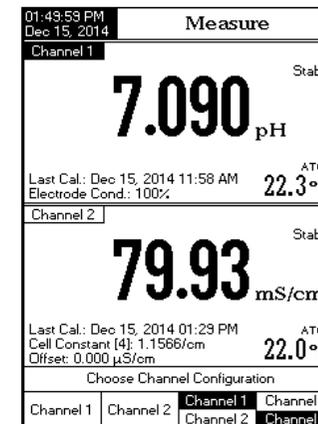


## Actualización de software

Esta función permite al usuario actualizar el software del instrumento. Para iniciar la aplicación de actualización del PC, necesita seleccionar la velocidad en baudios, el paquete de la actualización de software y comenzar la actualización.

## SELECCIÓN DE CANAL

- Pulse **Channel** mientras está en el modo Measure para tener acceso al menú de selección de canal. Se mostrarán cuatro opciones disponibles: Canal 1, Canal 2 o multi-canal con el primero o segundo canal seleccionado. El mensaje "Choose Channel Configuration" se muestra en la zona de mensajes recordatorios.
- Seleccione la opción deseada pulsando la tecla apropiada: **Channel 1**, **Channel 2**, **Channel 1 / Channel 2** o **Channel 1 / Channel 2**. El instrumento mostrará el modo Measure en la opción seleccionada.



## CONFIGURACIÓN DEL pH

El menú Configuración del pH permite al usuario ajustar los parámetros asociados con la medición y la calibración del pH.

Solo se puede configurar el pH para el Canal 1.

### Acceder a la Configuración del pH

- Pulse **MODE** mientras está en el modo Measure y luego **pH** para seleccionar el rango de pH para el canal deseado.

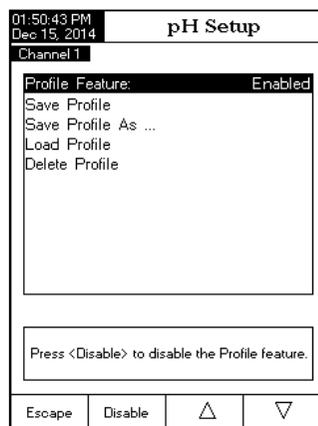
- Pulse **SETUP** y luego **pH Setup** para acceder al menú pH Setup.

Para acceder a la opción Configuración del pH:

- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.

- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción detallada de las pantallas de la opción Configuración del pH.



### Perfil

Esta opción abre el Gestor del perfil. La activación del perfil permite al usuario Guardar, Cargar o Borrar un perfil de aplicación. La opción Perfil permite al usuario almacenar hasta diez aplicaciones de perfil separadas (cinco perfiles por cada canal). Se puede nombrar y renombrar cada perfil de forma instantánea. Un perfil es una configuración del sensor con preferencias de unidades de medida, registro y display, estándares de calibración (tampón o estándares, incluyendo los personalizados), configuración de la pantalla del Display para la medición (p. ej. única, dual, gráficos, GLP) y cualquier otra configuración del sensor. Una vez guardado, se puede usar el mismo perfil otra vez. Esta es una característica útil si se usa el medidor ocasionalmente para aplicaciones adicionales, ya que ahorra tiempo en la configuración del medidor y asegura que se use el mismo procedimiento.

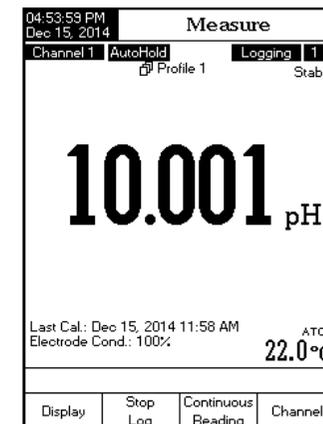
Para guardar la configuración de medición para el modo pH:

- Pulse **pH Setup** y use **Δ** o **∇** para seleccionar Profile.

- Pulse **Enable** / **Disable** para activar / desactivar esta característica.

### 3) Modo de lectura Direct/AutoHold y registro Automático

Pulse **Start Log** y luego se deben pulsar las teclas **Auto Hold** en la parte delantera del display para iniciar esta función. Las mediciones continuas en tiempo real se muestran con "AutoHold" parpadeando y el registro continuo en tiempo real en la memoria del medidor, hasta que el medidor alcanza los criterios de estabilidad para entrar en el modo Auto Hold. Los registros de muestra almacenados se marcarán con una "H" para indicar el modo Auto Hold. La tecla virtual **Continuous Reading** devuelve la operación a mediciones continuas en tiempo real y **Stop Log** detiene la sesión de registro.



### 4) Modo de lectura Direct/AutoHold y registro Manual

Pulse **Log** para añadir un nuevo registro al informe de registros.

El registro manual funciona incluso si está en el modo de lectura continua o Auto Hold. Pulse **Auto Hold** para iniciar la función Auto Hold. "AutoHold" parpadeará hasta que se alcancen los criterios de estabilidad y entonces la pantalla se congelará en el modo Auto Hold, el dato está marcado con una "H".

### 5) Modo de lectura Direct/AutoHold y registro Auto Hold

Pulse **Start Log** y luego las teclas **Auto Hold** para iniciar y automatizar la captura de datos estables que se almacenan en el archivo de Recuperación de registros manuales. Durante el proceso, "AutoHold" parpadeará hasta que se alcancen los criterios de estabilidad y entonces la pantalla se congelará en el modo Auto Hold, el dato se registra y se marca con una "H". La tecla virtual **Continuous Reading** devuelve el funcionamiento a la medición continua en tiempo real. Pulse **Auto Hold** de nuevo para registrar un segundo punto de datos estable. La ID del lote con el índice del registro aparecerá durante un breve periodo de tiempo en la esquina superior/izquierda de la ventana del canal seleccionado cada vez que se añada un registro al lote.

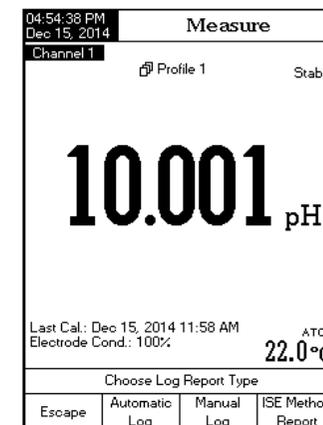
### RECUPERACIÓN DE REGISTROS

Esta función permite al usuario visualizar todos los datos guardados. Si no se han registrado datos, el LCD mostrará el mensaje "No records were found" en el LCD en la pantalla Log Recall. En caso contrario, el instrumento mostrará todos los lotes memorizados de acuerdo con la opción seleccionada: Registro Automático, Registro Manual o Informe de Método ISE (solo HI 5522) para el Canal 1 o Registro Automático, Registro Manual o Informes USP para el Canal 2.

Para visualizar los datos memorizados:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Measure.

- Pulse **Log Recall**. Escoja el canal y después seleccione el tipo de informe de registros.



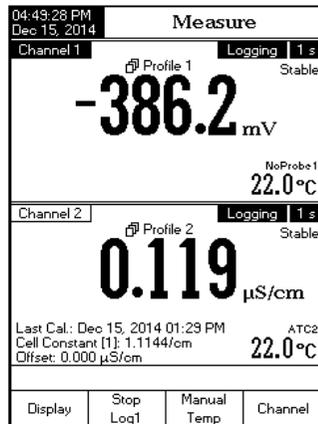
## REGISTRO DE MEDICIONES

Hay 5 maneras de configurar de forma conjunta el modo de Lectura y el de Registro. La tabla muestra las combinaciones e indica donde se almacenan los registros completados.

Modo de lectura	Registro	Recuperación de registros
Directas	Automático (1)	Registro automático
	Manual (2)	Registro manual
	Auto Hold (NA)	No aplicable
Directo/AutoHold	Automático (3)	Registro automático
	Manual (4)	Registro manual
	Auto Hold (5)	Registro manual

### 1) Modo de lectura Directa y registro Automático:

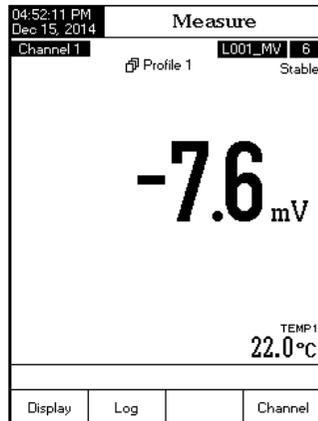
Las mediciones continuas en tiempo real se muestran en el display y los registros continuos en la memoria del medidor. A veces se hace referencia a ellos como registros de intervalo. Pulse .



### 2) Modo de lectura Directa y registro Manual:

Se muestran las mediciones continuas en tiempo real y las capturas de los datos medidos se almacenan en el Registro manual cuando el usuario pulsa . Las capturas subsiguientes se añadirán al mismo lote manual cada vez que se pulse  a menos que se haya seleccionado **New Lot** en las opciones de Log.

**Nota:** Cuando se pulsa el  aparecerá el ID del lote junto con el número actual durante un breve periodo de tiempo en la ventana del canal seleccionado en la esquina superior/izquierda (p. ej. L033\_MV 8: esto significa ID del lote L033\_mV y número de registro 8).



Las opciones disponibles son:

**Save Profile:** guardar el perfil actual.

**Save Profile As...:** guardar el perfil actual con un nombre específico.

**Load Profile:** cargar uno de los perfiles disponibles.

**Delete Profile:** borrar un perfil.

### Save Current Profile

Para guardar el perfil actual:

- Use   para seleccionar Save Profile o Save Profile As...
- Pulse . Se mostrará el cuadro de diálogo Editor de texto en el LCD.
- Introduzca el nombre de perfil deseado mediante  y  para seleccionar el carácter deseado y luego pulse  para añadirlo a la barra de texto. También es posible borrar el último carácter colocando el cursor sobre la tecla de Retroceso () y pulsando .
- Pulse  para volver a las opciones de Profile.
- Use Save Profile para guardar los cambios realizados en un Perfil que se está usando. Los cambios sobrescribirán las configuraciones existentes.
- Seleccione Load Profile para seleccionar el perfil que desea utilizar de la lista de perfiles guardados. Seleccione el perfil deseado y pulse .
- Seleccione Delete Profile para eliminar un perfil seleccionado de la lista de perfiles guardados. Seleccione el perfil y pulse .

### Temperatura

La temperatura afecta directamente al pH. Esta opción permite al usuario elegir la fuente y las unidades de temperatura, además de la temperatura manual deseada para el modo de compensación de temperatura manual.

Fuente de temperatura

Si se usa una sonda de temperatura, la Compensación Automática de Temperatura se realizará con respecto a la temperatura mostrada, con el indicador "ATC" en el LCD. Se puede usar una sonda de temperatura para ambos canales de medición si se desea. Elija una fuente seleccionando Manual, Canal 1 o Canal 2. Si no se detecta una sonda de temperatura, se realizará la Compensación Manual de Temperatura, con el indicador "MTC" en el LCD.

Unidad de temperatura

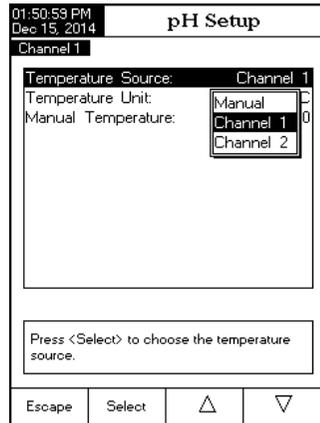
Se puede elegir la unidad de temperatura deseada (grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin) y el medidor hará la conversión automáticamente para la unidad seleccionada.

Temperatura manual

Si no hay ninguna sonda de temperatura conectada, se puede fijar la temperatura deseada manualmente. La configuración predeterminada es 25 °C. Si la temperatura medida es diferente, se puede ajustar el valor manualmente para obtener una medición precisa del pH.

Para configurar una de las opciones de temperatura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Temperature.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción de Temperatura que desea modificar.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada (para las opciones Temperature Source & Unit) o use **Δ** o **∇** para ajustar el valor temperatura entre los límites mostrados (para la opción Manual Temperature).
- Pulse **Select** para confirmar su selección (para las opciones Temperature Source & Unit) o pulse **Accept** para guardar el valor actual (para la opción Manual Temperature). En caso contrario, pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Calibración

Esta opción permite al usuario configurar los parámetros deseados relacionados con la calibración.

### Tipo de Entrada de Tampón

Hay disponibles tres configuraciones para los tampones de pH usados para la calibración del electrodo:

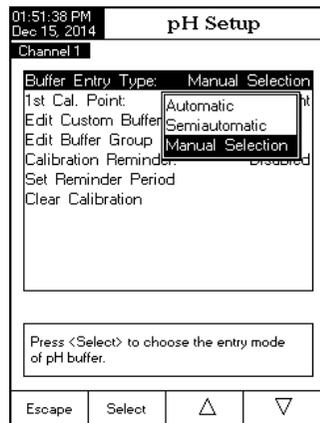
**Automatic:** el instrumento selecciona automáticamente el tampón que más se aproxima al valor de pH medido del grupo de tampones predefinidos elegido en la opción Editar Grupo de Tampones.

**Semiautomatic:** el instrumento selecciona automáticamente los tampones que más se aproximan al valor de pH medido entre todos los tampones disponibles y el usuario puede elegir el que se ha usado, desde tampones estándar hasta personalizados.

**Manual Selection:** el tampón de pH deseado se selecciona manualmente de entre todos los tampones disponibles (estándar y personalizados).

Para seleccionar el Tipo de Entrada de Tampón:

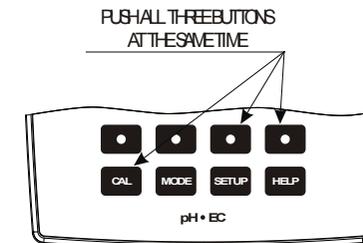
- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Buffer Entry Type.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



$$\begin{array}{llll}
 a_0 = 0,008 & b_0 = 0,0005 & A_1 = 2,070 \cdot 10^{-5} & c_0 = 6,766097 \cdot 10^{-1} \\
 a_1 = -0,1692 & b_1 = -0,0056 & A_2 = -6,370 \cdot 10^{-10} & c_1 = 2,00564 \cdot 10^{-2} \\
 a_2 = 25,3851 & b_2 = -0,0066 & A_3 = 3,989 \cdot 10^{-15} & c_2 = 1,104259 \cdot 10^{-4} \\
 a_3 = 14,0941 & b_3 = -0,0375 & B_1 = 3,426 \cdot 10^{-2} & c_3 = -6,9698 \cdot 10^{-7} \\
 a_4 = -7,0261 & b_4 = 0,0636 & B_2 = 4,464 \cdot 10^{-4} & c_4 = 1,0031 \cdot 10^{-9} \\
 a_5 = 2,7081 & b_5 = -0,0144 & B_3 = 4,215 \cdot 10^{-1} & \\
 & & B_4 = -3,107 \cdot 10^{-3} & 
 \end{array}$$

## CALIBRACIÓN DE TEMPERATURA

Se puede acceder al menú de calibración de usuario de temperatura al iniciar el medidor pulsando simultáneamente tres teclas como se indica en el dibujo que aparece a continuación. Pulse las teclas después de oír la señal acústica breve al encender el medidor. Mantenga las tres teclas pulsadas hasta que aparezca el menú Temp. Calibration.

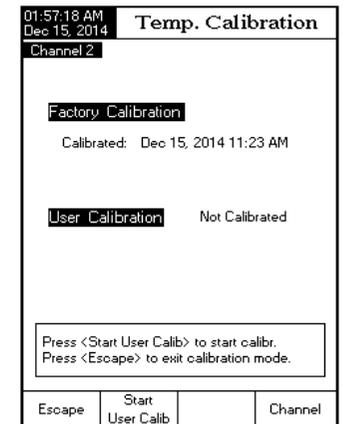


**Nota:** Se lleva a cabo la calibración de usuario de la temperatura en tres puntos: alrededor de 0 °C, 50 °C y 100 °C.

Para efectuar la calibración de la temperatura personalizada:

- Seleccione el canal de temperatura deseado pulsando **Channel** (el canal de temperatura cambia entre canal de temperatura de CE y canal de temperatura de pH).
- Pulse **Start User Calib** para comenzar con la calibración de la temperatura. Ajuste el valor predeterminado de temperatura usando **Δ** o **∇** en caso necesario.
- Inserte la sonda de CE en el vaso con agua a 0 °C.
- Espere a que la medición se estabilice y a continuación pulse **Accept** para confirmar el punto de calibración.
- Repita los pasos previos para 50 °C y 100 °C.
- Guarde la calibración.
- Pulse **Escape** para volver al modo Measure.

**Nota:** Pulse **Clear User Calib** si desea borrar la calibración de usuario de temperatura.



## MEDICIÓN DE SALINIDAD

Soporta tres métodos para calcular la salinidad del agua marina (Escala de agua marina natural, Escala de salinidad práctica y Escala en porcentaje).

### ESCALA EN PORCENTAJE (1902)

Esta escala de salinidad va desde 0 hasta 400 ‰. La fórmula que se ha seguido es:

$$S_{‰} = 1,805Cl + 0,03$$

donde la salinidad se define como la cantidad total de materiales sólidos en gramos disueltos en un kilo de agua marina. El 100 ‰ de salinidad tiene ~ 10 ‰ de sólidos y se considera agua marina normal.

### ESCALA DEL AGUA MARINA NATURAL (UNESCO 1966)

La Escala del Agua Marina Natural va desde 0 hasta 80,0 ppt. Determina la salinidad en base a una proporción de conductividad entre la muestra y el "agua marina estándar" a 15 °C.

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

donde  $R_{15}$  es la proporción de conductividad y la Salinidad se define en base a la siguiente ecuación.

$$S = -0,08996 + 28,2929729R_{15} + 12,80832R_{15}^2 - 10,67869R_{15}^3 + 5,98624R_{15}^4 - 1,32311R_{15}^5$$

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

### ESCALA DE SALINIDAD PRÁCTICA (UNESCO 1978)

La escala de PSU va desde 0 hasta 42. La Salinidad práctica ( $S$ ) del agua marina relaciona la proporción de conductividad eléctrica de una muestra de agua marina normal a 15 °C y una atmósfera con una solución de cloruro potásico ( $KCl$ ) con una masa de 32,4356 g/kg de agua a la misma temperatura y presión. En estas condiciones la proporción es igual a 1 y  $S=35$ . La escala de salinidad práctica puede aplicarse a valores desde 2 hasta 42 PSU a una temperatura entre -2 °C y 35 °C.

$S$  se define en relación a la proporción  $K_{15}$ .

$$S = 0,0080 - 0,1692K_{15}^{1/2} + 25,3851K_{15} + 14,0941K_{15}^{3/2} - 7,0261K_{15}^2 + 2,7081K_{15}^{5/2}$$

$$K_{15} = \frac{C(S,15,0)}{C(KCl,15,0)}$$

Donde  $C$  es la Conductividad;

$$C(35,15,0) = 0,042933 \text{ S/cm}$$

La ecuación simplificada de arriba se deriva de

$$S = a_0 + a_1 \cdot R_T^{1/2} + a_2 \cdot R_T + a_3 \cdot R_T^{3/2} + a_4 \cdot R_T^2 + a_5 \cdot R_T^{5/2} + \frac{(T-15)}{1+k(T-15)}$$

$$[b_0 + b_1 \cdot R_T^{1/2} + b_2 \cdot R_T + b_3 \cdot R_T^{3/2} + b_4 \cdot R_T^2 + b_5 \cdot R_T^{5/2}]$$

Con los siguientes coeficientes y  $k = 0,0162$  y  $R = \frac{C(S,T,P)}{C(35,15,10)} = (R_p \cdot R_T \cdot r_T)$

Coefficiente de temperatura del agua marina  $r_T = c_0 + c_1 \cdot T + c_2 \cdot T^2 + c_3 \cdot T^3 + c_4 \cdot T^4$

$$R_T = \frac{R}{R_p \cdot r_T} ; R_p = 1 + \frac{P \cdot (A_1 + A_2 \cdot P + A_3 \cdot P^2)}{1 + B_1 \cdot T + B_2 \cdot T^2 + B_3 \cdot R + B_4 \cdot R \cdot T}$$

### Primer Punto de Calibración

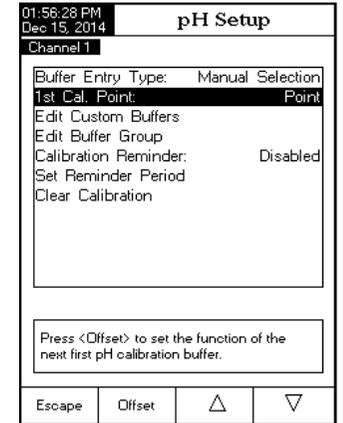
Dispone de dos opciones para la 1ª Calibración: Punto y Offset.

**Punto:** Se puede añadir un nuevo tampón a una calibración existente. Se volverá a evaluar la pendiente del electrodo con la adición de este tampón (operación normal).

**Offset:** El nuevo punto de calibración del tampón puede crear un offset constante para todos los datos de calibración de pH existentes (la calibración existente debe tener un mínimo de dos tampones de pH).

Para configurar el Primer Punto de Cal.:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción 1st Cal. Point.
- Pulse **Point** o **Offset**, según desee.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.

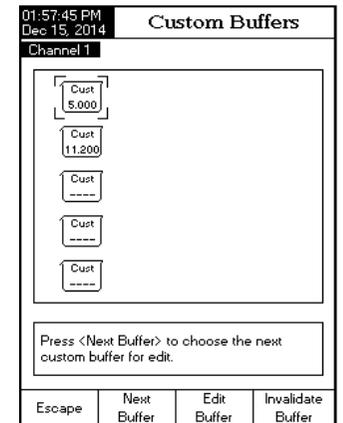


### Editar tampones personalizados

Si se necesitan tampones de pH personalizados especiales durante la calibración, dispone de la opción Editar tampones personalizados. Se pueden añadir hasta cinco tampones de pH personalizados. Si se usa un tampón personalizado, el usuario debe verificar su valor a la temperatura de calibración.

Para editar/ajustar los Tampones personalizados:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Edit Custom Buffers.
- Para un valor previamente configurado, pulse **Invalidate Buffer** para ajustar el valor del tampón personalizado a "----" si lo desea y confirme la configuración pulsando **Yes**, de lo contrario pulse **Edit Buffer** para editar el tampón personalizado seleccionado.
- Mientras está en el menú Edit custom buffer, pulse **Reset Buffer** para configurar el valor del tampón personalizado a 7,000 pH y a continuación use **Δ** o **∇** para configurar el valor del tampón personalizado deseado.



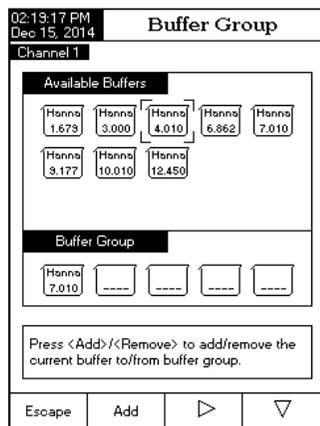
- Pulse **Escape** para salir del menú Custom buffer edit. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.
- Use la tecla **Next Buffer** para seleccionar el siguiente tampón personalizado a configurar o pulse **Escape** para volver a las opciones de Calibration.

### Editar Grupo de Tampones

Accediendo a esta opción el usuario puede editar el grupo de cinco tampones de pH deseados para el reconocimiento automático del tampón (Automatic Buffer Entry Type). Si el Grupo de Tampones ya contiene cinco tampones de pH, tendrá que eliminar por lo menos un tampón de pH para añadir otro tampón.

Para editar/configurar el Grupo de Tampones:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Edit Buffer Group.
- Pulse **Select** y use **▶** y **∇** para elegir el tampón de pH a incluir en el grupo de tampones.
- Pulse **Add** o **Remove** para agregar / eliminar el tampón de pH seleccionado al / del grupo de tampones.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Calibration y guardar los cambios.

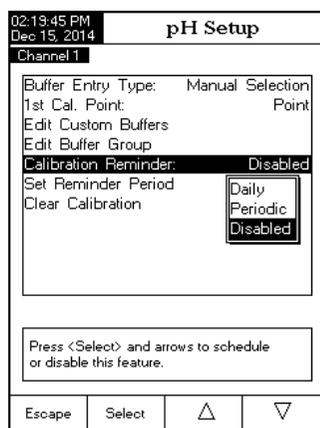


### Recordatorio de Calibración

Esta opción permite al usuario seleccionar un calendario de recordatorio de calibración. Hay tres opciones disponibles para el recordatorio de calibración: Diario, Periódico o Desactivado.

Para configurar el Recordatorio de calibración:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration Reminder.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## CALIBRACIÓN DE LA SALINIDAD

**Nota:** La calibración de la salinidad se hace en el modo de conductividad cuando se usa una medición de Agua Marina Natural o Agua Marina Práctica. La calibración directa solo es posible cuando se usa la escala en porcentaje más antigua.

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

Para entrar en la calibración de salinidad:

- Configure el equipo para el rango de salinidad.
- Seleccione la Escala en Porcentaje (véase la sección Configuración de Salinidad).
- Enjuague la sonda con un poco de solución de calibración o agua desionizada.
- Sumerja la sonda en la solución **HI 7037L**. 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. Coloque la sonda de manera que esté alejada de las paredes y el fondo del recipiente.
- Entre en el modo calibración pulsando **CAL**.
- Espere a que se establezca la medición.
- Pulse **Accept** para terminar la calibración de salinidad o pulse **Escape** para cancelar la calibración.

### MENSAJES DE CALIBRACIÓN

- **Wrong standard solution. Check the standard solution.** Este mensaje aparece cuando la diferencia entre la lectura y el valor del estándar seleccionado es significativa. Si aparece este mensaje, compruebe si ha seleccionado el estándar de calibración apropiado.
- **Wrong standard temperature.** Este mensaje aparece si la temperatura estándar está fuera del rango de temperatura estándar permitido (0 - 60 °C).
- **Press <Clear Cal> to clear old calibration.** Borre la calibración antigua.

## MEDICIÓN DE TDS

Asegúrese de que se ha configurado el factor TDS antes de tomar mediciones de TDS (véase la sección Configuración de TDS).

La calibración de TDS también se hace en el modo Conductivity.

### MEDICIÓN DIRECTA

Para medir el TDS de una muestra usando el modo de lectura Direct:

- Pulse **MODE** y después **TDS** para seleccionar el modo TDS measure.
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase la sección Configuración de TDS).
- Proceda de la misma manera que para la medición de la conductividad (véase la sección Medición de la Conductividad).



### MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

Para medir el TDS de una muestra usando el modo de lectura Direct/AutoHold:

- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase la sección Configuración de TDS para más detalles).
- Proceda de la misma manera que para la medición de la conductividad. (véase la sección Medición de la Conductividad)



### Configurar Período Recordatorio

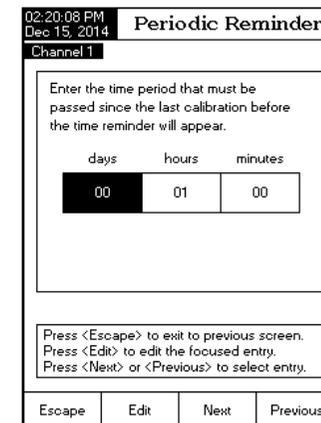
Programa el periodo recordatorio de la calibración con esta opción (verifique que se ha configurado Diario o Periódico para el Recordatorio de calibración).

Si desea un recordatorio Diario, configure la hora del día a la que desea que tenga lugar el recordatorio.

Si desea un recordatorio Periódico, programe el tiempo en días, horas y/o minutos después de la última calibración para que tenga lugar el recordatorio.

Para configurar el Período Recordatorio:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Set Reminder Period.
- Pulse **Select** y use **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente/anterior que desea editar.
- Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado, luego pulse **Accept** para guardar el valor modificado.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Calibration. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.

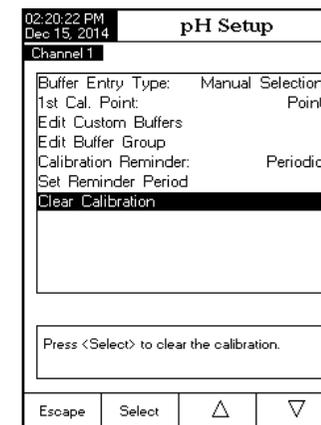


### Borrar la calibración

Esta función borra la calibración del electrodo de pH. Una calibración de pH por defecto sustituirá a la calibración actual del electrodo hasta que se realice una nueva calibración del electrodo.

Para borrar la calibración:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Clear Calibration.
- Pulse **Select** para borrar la calibración. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación (cuando haya una calibración disponible).
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a las opciones de Calibration.



## ID de la Muestra

Esta opción permite al usuario dar un nombre/número de identificación. Hay dos opciones de ID de la Muestra disponibles: Incremento ID y Editar ID Muestra.

### Incremento de ID

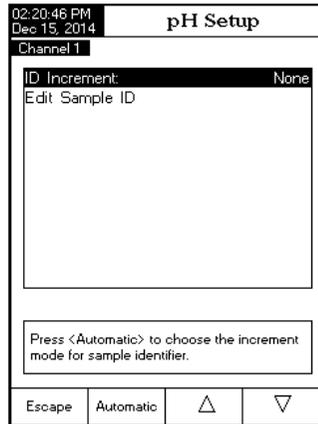
Hay dos opciones disponibles para la ID de la muestra:

**None:** la ID de la muestra será fija y se puede introducir alfanuméricamente (véase Editar ID de la Muestra).

**Automatic:** la ID de la muestra será incrementada en una unidad por cada nuevo lote de registro.

Para configurar el Modo Incremento ID:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Sample ID.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción ID Increment.
- Pulse **None** / **Automatic**, según desee.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.



### Editar ID de la Muestra

Esta opción permite al usuario editar la ID de la muestra.

**Nota:** Se debe ajustar el modo ID Increment en None para usar esta función.

Para editar la ID de la muestra:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Sample ID.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Edit Sample ID.
- Pulse **Select** para confirmar su selección.
- Si el incremento seleccionado es None, se mostrará el menú Editor de Texto en el LCD, que le permitirá introducir el número/nombre deseado para la muestra al aceptar el carácter seleccionado, que se añadirá a la barra de texto mediante **Select**. Las teclas **▶** y **∇** ayudan al usuario a seleccionar el carácter deseado.



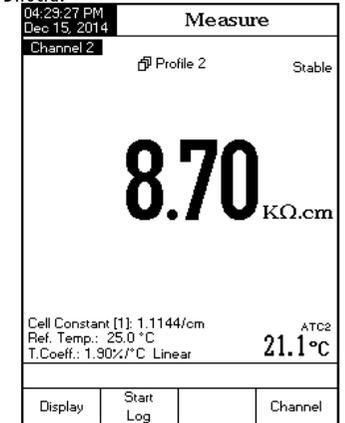
## MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD

Asegúrese de que se ha calibrado el instrumento y la sonda en el modo de conductividad antes de tomar las mediciones de la resistividad.

### MEDICIÓN DIRECTA

Para medir la resistividad de una muestra usando el modo de lectura Directa:

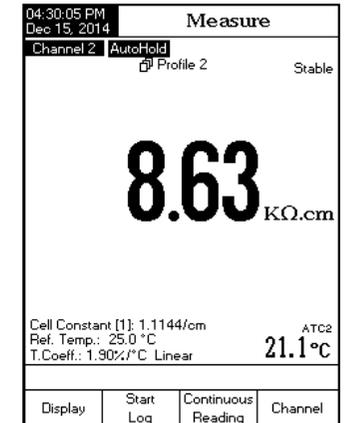
- Pulse **MODE** y después **Resistiv.** para seleccionar el modo Resistivity measure.
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase la sección Configuración de la Resistividad).
- Proceda de la misma manera que para la medición de la conductividad (véase la sección Medición de la Conductividad).



### MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

Para medir la resistividad de una muestra usando el modo de lectura Direct/AutoHold:

- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase la sección Configuración de la Resistividad para más detalles).
- Proceda de la misma manera que para la medición de la conductividad. (véase la sección Medición de la Conductividad)



**Fase 3:** este es un test off-line que estudia el pH y el CO<sub>2</sub>.

Si la muestra de agua ha fallado los test de la Fase 1 y la Fase 2, se debe llevar a cabo el análisis de la Fase 3.

Para realizar este test, use el Canal 1 en el modo pH. Tenga un sensor de pH calibrado instalado.

**Nota:** Se necesita un baño de temperatura a 25,0 ± 1 °C para esta medición.

- Tome la muestra de agua de la fase 2 del test e incremente su fuerza iónica para una medición de pH a 25 °C.
- Use 100 mL de agua de la fase 2 y añada 300 µL de KCl saturado a la muestra.
- Calibre un sensor de pH en tampones de pH 4,01 y pH 6,862 (o 7,01).
- Equilibre la temperatura de la muestra a 25,0 ± 1 °C.
- Mida la muestra con el sensor de pH calibrado.
- El pH de la muestra debe estar comprendido entre 5,0 y 7,0 pH.
- Registre el pH y redondéelo al pH más cercano con un decimal.
- Busque el pH medido y su correspondiente conductividad en la tabla de fase 3 que aparece a continuación.
- Compare el valor de la conductividad determinado en la fase 2 con el valor de conductividad encontrado en la tabla de la fase 3.
- Si la conductividad de la fase 2 es menor que la conductividad indicada en la siguiente tabla, entonces la muestra ha cumplido los requisitos de USP. De lo contrario, el agua no ha cumplido los requisitos de USP.

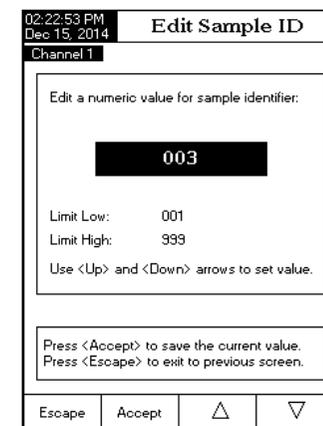
**Nota:** Si el agua falla la Fase 2, el medidor automáticamente cambia a pH y comienza la evaluación de la Fase 3. Es necesario tener la muestra a 25 °C con sal iónica añadida. Al finalizar la evaluación de la Fase 3, pulse  para guardar un informe de los resultados. Se puede imprimir el informe utilizando el software HI 92000.



pH	Conductividad (µS/cm)	pH	Conductividad (µS/cm)	pH	Conductividad (µS/cm)
5,0	4,7	5,7	2,5	6,4	2,3
5,1	4,1	5,8	2,4	6,5	2,2
5,2	3,6	5,9	2,4	6,6	2,1
5,3	3,3	6,0	2,4	6,7	2,6
5,4	3,0	6,1	2,4	6,8	3,1
5,5	2,8	6,2	2,5	6,9	3,8
5,6	2,6	6,3	2,4		

También es posible borrar el último carácter; coloque el cursor sobre el carácter de Retroceso y pulse .

- Pulse  para volver a las opciones de Sample ID. Si Saving Confirmation está activado, pulse  para aceptar la opción modificada,  para salir sin guardar o  para volver al modo de edición. De lo contrario, las opciones modificadas se guardan automáticamente.
- Si el modo de incremento seleccionado es Automatic, el valor deseado de la ID de la muestra se puede ajustar usando  o .
- Pulse  para guardar el valor actual o pulse  para cancelar la operación.



### Criterios de Estabilidad

Esta opción permite al usuario seleccionar el criterio de estabilidad de la señal para el parámetro medido (pH, mV, ISE):

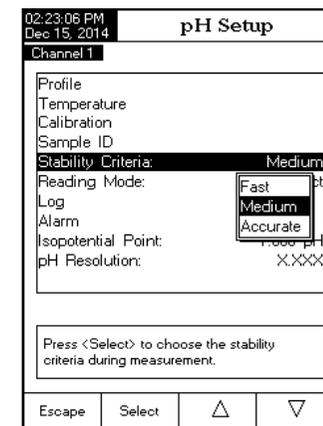
Fast: este criterio proporcionará resultados más rápidos con menor precisión.

Medium: este criterio proporcionará resultados con una rapidez y precisión medias.

Accurate: este criterio proporcionará resultados más lentos con una mayor precisión.

Para configurar los Criterios de Estabilidad:

- Pulse  mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Stability Criteria.
- Pulse  y use  o  para seleccionar la opción deseada.
- Pulse  para confirmar su selección o pulse  para cancelar la operación.



### Modo de lectura

Esta opción permite al usuario escoger entre el modo de lectura de pH Directa y Directa/AutoHold.

Directa - se muestra la lectura actual en tiempo real en el LCD.

Directa/AutoHold - se puede congelar la lectura actual en el LCD cuando se pulsa  y se alcanza el criterio de estabilidad.

Para configurar el Modo de Lectura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Reading Mode.
- Pulse **Direct** / **AutoHold** para seleccionar la opción Direct / AutoHold, según desee.
- Pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Registro

**Nota:** Véase la sección Registro para los tipos de registro disponibles.

Esta opción permite al usuario editar la configuración de registro: Tipo de registro, Configuración del Registro de Datos, Período de Muestreo y Lote Nuevo.

### Tipo de registro

Hay tres tipos de registro disponibles: Automático, Manual y Auto Hold.

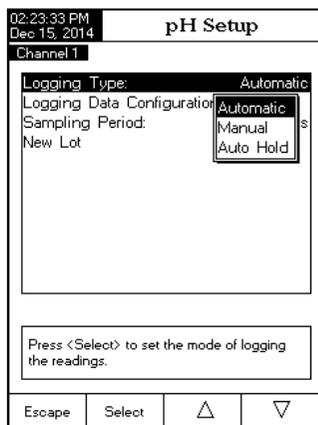
Automático - los datos de la medición se registran automáticamente a intervalos de tiempo predefinidos.

Manual - se registra una captura de los datos de medición con un sello de tiempo cuando el usuario pulsa manualmente Registro;

Auto Hold - se configura junto con el modo de lectura Direct/AutoHold para tomar una captura de los datos de medición estables. Pulse **Start Log** para iniciar la sesión de registro. Pulse **Auto Hold** para iniciar una función Auto Hold. El registro tiene lugar automáticamente una vez se alcanza la estabilidad de la medición. Este tipo de registro elimina los datos subjetivos, ya que únicamente captura mediciones estables.

Para configurar el tipo de Registro:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Logging Type.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



- Se mostrarán los resultados cuando finalice el período de análisis.
- El usuario puede ver los resultados como informe. Pulse **View Report**.
- También se puede guardar una copia de los resultados de la muestra. Pulse **Save**. Se puede imprimir utilizando el software HI 92000.

**Fase 2:** este es un test off-line.

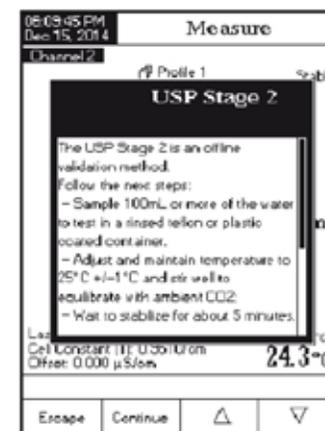
Para realizar este test:

- Ponga la muestra de agua en un recipiente limpio cerrado que haya sido enjuagado previamente con agua de la misma calidad.
- Ajuste la temperatura de la muestra a 25 °C y agite la muestra para garantizar que se haya equilibrado con el CO<sub>2</sub> ambiente.
- Si la conductividad medida es menor que 2,1 μS/cm, entonces la muestra ha cumplido con los requisitos de USP.
- En caso contrario, proceda con la Fase 3 del análisis.

Pasos de la **Fase 2:**

**Nota:** Se necesita un baño de temperatura a 25,0 ± 1 °C para esta medición.

- Pulse **USP Stage 2** en el teclado.
- Aparecerá un mensaje con instrucciones para la preparación de la muestra.
- Coloque la sonda en la muestra usando la técnica de medición descrita en la medición directa.
- Pulse **Continue**.
- El medidor empezará a evaluar la estabilidad de la medición de conductividad. Se mostrarán los resultados cuando finalice el período de análisis. Si la muestra ha pasado la evaluación, se finaliza el análisis y se puede utilizar el agua.
- Pulse **Save** para almacenar una copia de los resultados de la muestra. Se puede imprimir utilizando el software HI 92000.

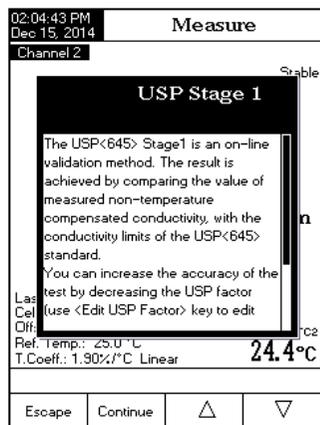


El estándar USP consta de tres fases (un test in-line y dos tests off-line), como los siguientes:

**Fase 1** - este es un test in-line.

El procedimiento es el siguiente:

- Mida la temperatura del agua y las lecturas de conductividad absoluta. La medición debe ser una medición in-line. Se pueden verificar los resultados usando un método de laboratorio.
- Se debería redondear la temperatura hacia abajo hasta el valor de temperatura más cercano (van de 5 en 5 °C) Busque el valor de conductividad correspondiente en la tabla que aparece a continuación.
- Si la conductividad medida es menor que la conductividad indicada en la tabla, entonces el agua cumple los requisitos de USP.
- En caso contrario, proceda con la Fase 2 del análisis.



Temperatura(°C)	Conductividad (μS/cm)	Temperatura(°C)	Conductividad (μS/cm)	Temperatura(°C)	Conductividad (μS/cm)
0	0,6	35	1,5	70	2,5
5	0,8	40	1,7	75	2,7
10	0,9	45	1,8	80	2,7
15	1,0	50	1,9	85	2,7
20	1,1	55	2,1	90	2,7
25	1,3	60	2,2	95	2,9
30	1,4	65	2,4	100	3,1

Pasos de la Fase 1:

Pulse **USP Stage 1** en el teclado.

- En seguida aparecerán instrucciones.
- Coloque la sonda en la muestra usando la técnica de medición descrita en la medición directa.
- Pulse **Continue**.
- El usuario puede editar el factor USP (para dar un margen de error) o comparar los resultados de la medición directamente con el estándar (100 %). Aparecerá el mensaje "Please wait ..." en el display y se comparará la medición con los valores estándar.

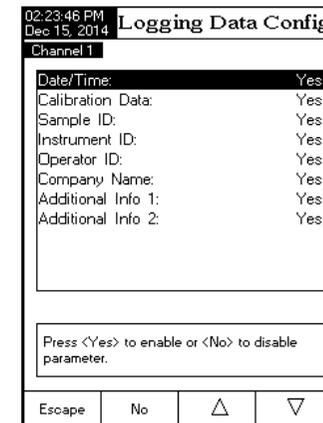


## Configuración Datos Registro

Esta opción permite al usuario seleccionar los parámetros que acompañan a un valor registrado: Fecha/Hora, Datos de Calibración, ID de la Muestra, ID del Instrumento, ID del Operario, Nombre de la Compañía, Info Adicional 1 e Info Adicional 2.

Para fijar la Configuración de los Datos de Registro:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Logging Data Configuration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar el parámetro deseado para registrar en el archivo.
- Pulse **Yes** para activar el parámetro o **No** para desactivarlo.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.

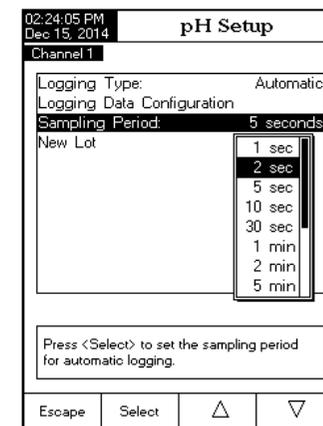


## Periodo de Muestreo

Esta opción permite al usuario seleccionar el período de muestreo deseado para el tipo de registro automático.

Para configurar el Período de Muestreo:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Sampling Period.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



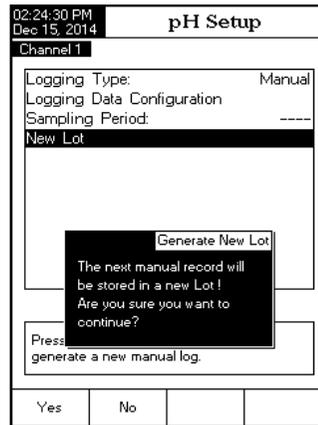
## Lote Nuevo

Esta opción se usa para crear un lote nuevo cuando se usa el registro automático.

**Nota:** Si se accede a la opción New Lot y el Tipo de Registro es Automatic, el LCD muestra un mensaje de advertencia informando al usuario de que solo se puede crear un lote nuevo si el Tipo de Registro está configurado como Manual.

Para generar un Lote nuevo:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción New Lot.
- Pulse **Select** para generar un nuevo lote manual. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación.
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a las opciones de Log.



## Alarma

Esta opción permite al usuario seleccionar la configuración de la alarma: Estado de Alarma y Límite de Alarma. Si la opción Alarma está activada, se oirá un doble pitido continuo, junto con el indicador "Alarm" parpadeando en el LCD, cada vez que se sobrepasen los límites configurados en el modo Measure.

**Nota:** La señal acústica de la alarma debe estar en On para que se oiga un pitido audible.

Véase: System Setup > Beeper > Alarm.

## Estado de Alarma

Hay tres configuraciones disponibles para la opción Estado de Alarma:

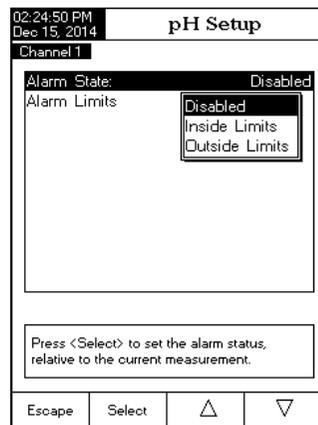
Disabled: la alarma estará desactivada.

Inside Limits: la alarma notificará al usuario cuando el valor medido esté dentro de los límites configurados.

Outside Limits: la alarma notificará al usuario cuando el valor medido esté fuera de los límites configurados.

Para configurar el Estado de Alarma:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Alarm.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Alarm State.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Límites de Alarma

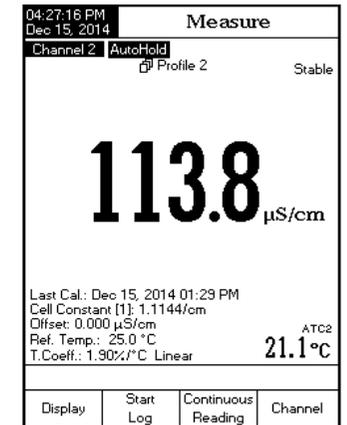
Esta opción permite al usuario configurar los límites de alarma para el valor medido.

**Nota:** El valor alto de la alarma no puede ser menor que el valor bajo de la alarma.

## MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

Para medir la conductividad de una muestra usando el modo de lectura Directa/AutoHold:

- Siga las instrucciones de la muestra y de la sonda, que se encuentran en **Medición Directa**.
- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase la sección Configuración de la Conductividad).
- Si pulsa **Auto Hold**, el indicador "AutoHold" empezará a parpadear en el display hasta que se alcance el criterio de estabilidad. Se congelará el valor de conductividad en el display, junto con el indicador "AutoHold".
- Para volver al modo Measure normal pulse **Continuous Reading**.



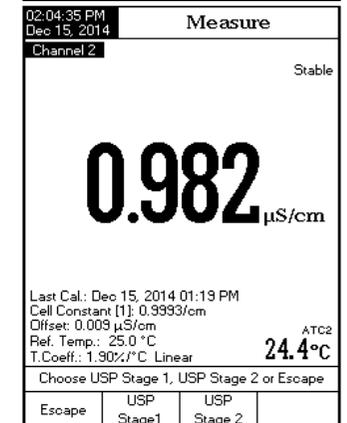
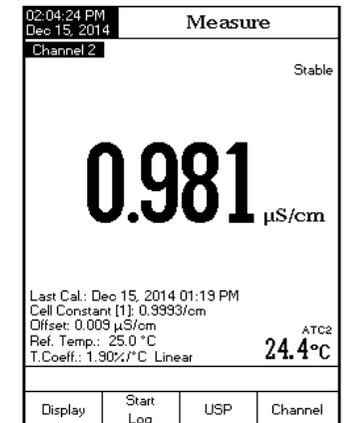
## EVALUACIÓN DE USP

Las regulaciones de Farmacopea de los Estados Unidos establecen los límites y los requisitos de calibración para el agua para inyección (WFI). Los medidores HI 5521 y HI 5522 incluyen mediciones de conductividad y pH necesarias para las mediciones off-line en la Fase 2 y 3 de la normativa. Se puede realizar la verificación de la Fase 1 en un recipiente pero la normativa requiere una medición in-line. El medidor proporciona apuntes e instrucciones para realizar las mediciones fácilmente. Calibre un sensor de pH en el Canal 1 y una sonda de CE en el Canal 2 antes del almacenamiento del análisis USP.

Para acceder al menú USP:

- Seleccione Channel 2 y seleccione **MODE** del display Basic para seleccionar **Cond.**
- Pulse **SETUP** y luego **Cond. Setup**.
- Seleccione el modo de lectura Direct/USP (véase la sección Configuración de la Conductividad).
- Vuelva al modo de medición pulsando **Escape**.
- Compruebe que se ha calibrado la sonda de conductividad en estándares de conductividad en el rango de medición más bajo.
- Pulse **USP** y después seleccione la fase USP deseada.

En este modo de medición, el usuario puede comprobar la calidad del agua usando las directrices del estándar de Farmacopea de los Estados Unidos (USP <645>) del agua para inyección.



## MENSAJES DE CALIBRACIÓN

- **Wrong standard solution. Check the standard solution.** Este mensaje aparece cuando la diferencia entre la lectura y el valor del estándar seleccionado es significativa. Si aparece este mensaje, compruebe si ha seleccionado el estándar de calibración apropiado.
- **Wrong standard temperature.** Este mensaje aparece si la temperatura estándar está fuera del rango de temperatura estándar permitido (0 - 60 °C).
- **The current range was already calibrated. Cambie la solución estándar.** Ya se ha realizado la calibración para este rango de conductividad. Cambie el estándar.
- **Press <Clear Offset> to clear old calibration.** Borre el offset de la calibración del electrodo.
- **Press <Clear Cal> to clear old calibration.** Borre todos los estándares antiguos calibrados.

## MEDICIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Asegúrese de que se ha calibrado el instrumento antes de realizar las mediciones de conductividad.

### MEDICIÓN DIRECTA

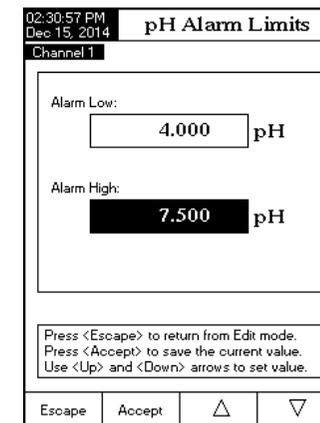
Para medir la conductividad de una muestra usando el modo de lectura Direct:

- Seleccione Channel 2 y pulse **MODE** y después **Cond.** para seleccionar el modo de medición de la conductividad.
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase la sección Configuración de la Conductividad).
- Debería enjuagarse la sonda de conductividad con agua desionizada.
- Sacúdala un poco para que suelte el exceso de agua.
- Si es posible, enjuague la sonda con una muestra de la solución que se va a analizar. Rote y eleve la sonda inferior en esta solución para enjuagar.
- Introduzca la sonda en el centro de un vaso con la muestra, lejos de la pared o el fondo del vaso. La solución debe estar cubriendo los agujeros de ventilación superiores.
- Agite la solución con suavidad y espere a que la sonda alcance el equilibrio térmico con la muestra.
- Dé varios golpecitos a la sonda para desalojar las burbujas de aire que puedan quedar retenidas en el interior de la funda. Espere a que la lectura se estabilice.
- El valor de conductividad medido se mostrará en la pantalla del Canal 2.



Para configurar los Límites de Alarma:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Alarm.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Alarm Limits.
- Pulse **Select** y use **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente/anterior que desea editar.
- Pulse **Edit** y use **Δ** o **▽** para configurar el valor deseado, luego pulse **Accept** para guardar el valor modificado.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Alarm. La opción modificada se guarda automáticamente.



### Punto Isopotencial

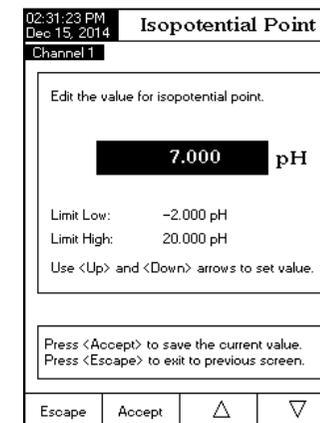
Esta opción permite al usuario editar el punto isopotencial del electrodo usado para mediciones de pH. El punto isopotencial es la lectura en mV para un electrodo a la que la temperatura no tiene efecto en la medición. El electrodo ideal tiene un punto isopotencial de 0,0 mV y 7,00 pH, mientras que un electrodo real normalmente se desvía ligeramente de los valores ideales.

Si se conoce el valor isopotencial real de pH de un electrodo, puede ser configurado accediendo a esta opción.

**Nota:** Si el punto isopotencial ha sido modificado, se debe realizar una recalibración.

Para configurar el Punto Isopotencial:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Isopotential Point.
- Pulse **Select** y configure el valor isopotencial de pH mediante **Δ** o **▽**.
- Pulse **Accept** para guardar el valor actual o pulse **Escape** para cancelar la operación.

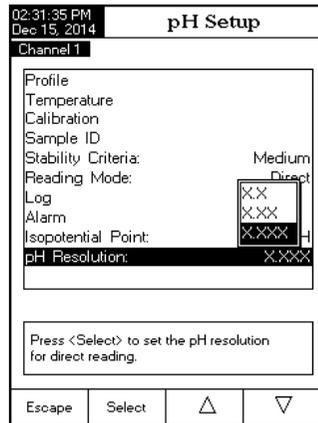


## Resolución de pH

Seleccione la resolución de pH deseada con esta opción. Elija si desea que se muestren uno (X,X), dos (X,XX) o tres (X,XXX) decimales.

Para configurar la Resolución de pH:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo pH Measure.
- Pulse **pH Setup**.
- Use **▲** o **▼** para seleccionar la opción pH Resolution.
- Pulse **Select** y use **▲** o **▼** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



- Vierta una pequeña cantidad de solución estándar en un vaso limpio. Utilice si es posible vasos de plástico para minimizar las interferencias electromagnéticas.
- Para realizar una calibración precisa y minimizar la contaminación cruzada, utilice dos vasos para cada solución estándar: Uno para enjuagar la sonda y otro para la calibración.
- Introduzca la sonda en el vaso de enjuagar.
- Haga rotar la sonda en esta solución. Suba y baje la sonda 3 veces para llenar la celda de solución.
- Introduzca la sonda en el segundo vaso.
- Rote la sonda y dé unos golpecitos para eliminar las burbujas de aire. Suba y baje 3 veces para asegurar que la muestra es representativa.
- Entre en el modo calibración pulsando **CAL**.
- Espere a que se estabilice.
- Si se seleccionó el reconocimiento automático del estándar en la Configuración, el punto de calibración se mostrará automáticamente de la lista de estándares HANNA (84  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 5,0 mS/cm, 12,88 mS/cm, 80,0 mS/cm, 111,8 mS/cm). El usuario también puede seleccionar otro valor estándar usando **▲** y **▼**.
- Si se seleccionó Estándar Personalizado en la Configuración, aparecerá un mensaje emergente con el valor estándar personalizado.
- Pulse **Accept** para terminar la calibración o **Escape** para cancelar la calibración.
- Debería enjuagarse la sonda con agua desionizada.
- Sacúdala un poco para que suelte el exceso de agua.

**Nota:** La constante de célula calculada será utilizada para el rango completo.

### Calibración Multi Puntos

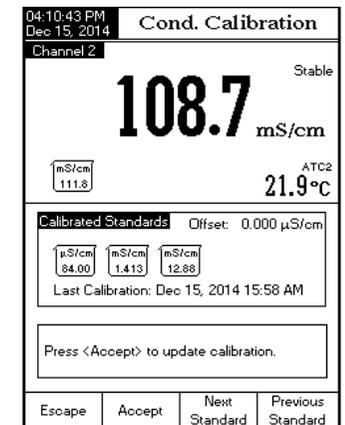
- Se puede realizar una calibración en hasta 4 puntos para aumentar la precisión de las mediciones en un rango de medición amplio.
- Seleccione la calibración multi puntos (véase Configuración de Conductividad → Calibración).
- Repita los pasos de la calibración en un punto para cada rango de medición. El medidor calculará la constante de la célula correspondiente para cada punto de calibración.
- Pulse **Escape** para salir del modo de calibración.

**Nota:** Se mostrará la constante de la célula correspondiente para cada rango.

### CALIBRACIÓN DE LA CONSTANTE DE LA CÉLULA (editada por el usuario)

- El usuario puede configurar un valor conocido de la constante de la célula para el rango completo (ver la sección Configuración de Conductividad → Constante de la Célula). Usar una constante de la célula conocida es otra forma de calibrar el sistema del medidor / de la sonda.

**Nota:** Cuando se use un valor de la constante de la célula, se borrará la calibración de la solución. Todavía se puede hacer una calibración de la solución después de introducir un valor de la constante de la célula.



## CALIBRACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

Para mediciones óptimas:

- Introduzca la sonda en el centro del vaso lejos de las paredes y el fondo del recipiente.
- Sujete la sonda para que no se mueva durante las mediciones y añada suficiente solución para cubrir los agujeros superiores de ventilación de la sonda.
- Agite la solución con suavidad, espere a que alcance el equilibrio térmico y compruebe que no hay burbujas atrapadas en los electrodos de la sonda.

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

Se debería volver a calibrar el rango de conductividad:

- Cada vez que se cambie la sonda de conductividad.
- Al menos una vez a la semana.
- Antes de mediciones USP.
- Después de realizar mediciones en sustancias químicas agresivas.
- Cuando se activa el recordatorio de calibración (“Conductivity Cal Expired”).
- Si las lecturas están muy alejadas del punto de calibración.

**Nota:** Las lecturas de TDS, Resistividad y Salinidad del Agua Marina Natural y del Agua Marina Práctica se derivan automáticamente de las lecturas de conductividad así que no necesitan calibración de conductividad.

## CALIBRACIÓN DE OFFSET

El medidor permite al usuario calibrar la sonda para un offset.

- Seleccione Channel 2 y pulse **MODE** y después pulse **Cond.**
- Seleccione automatic standard recognition (véase Configuración de Conductividad → Calibración).
- Deje la sonda seca al aire (resistencia infinita).
- Entre en el modo calibración pulsando **CAL**
- Borre cualquier calibración previa pulsando **Clear Cal.**
- Espere a que se estabilice. El punto de calibración 0,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  aparecerá en pantalla.
- Pulse **Accept** para finalizar la calibración del offset de la sonda.
- Pulse **Escape** para salir del modo calibración o continúe con la calibración en las otras soluciones estándar.

**Nota:** Solo se puede calibrar el offset si se realiza en primer lugar (no hay otros puntos de calibración presentes). Borre la calibración antigua si está presente.

## CALIBRACIÓN DE LA CONSTANTE DE LA CÉLULA (en solución)

Calibración en un punto

- Seleccione la calibración en un punto (véase Configuración de Conductividad → Calibración).

## CONFIGURACIÓN DE mV

El menú mV Setup permite al usuario configurar los parámetros asociados con las mediciones de mV y mV Relativo.

### Acceder a la Configuración de mV

- Pulse **MODE** mientras está en el modo Measure y luego **mV** o **Rel mV** para seleccionar el rango de mV / mV Rel para el canal deseado.
- Pulse **SETUP** y luego **mV Setup** para acceder al menú mV Setup.

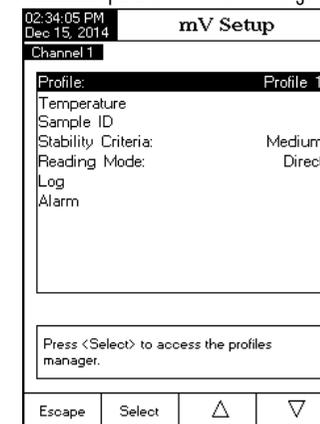
Para acceder a la opción mV Setup:

- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción detallada de las pantallas de la opción mV Setup.

### Perfil

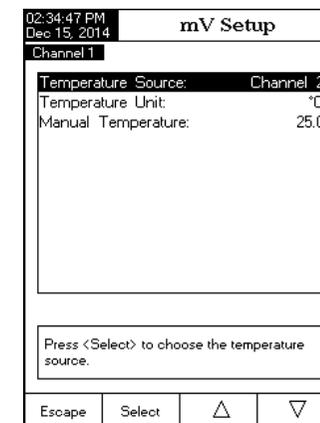
Véase la sección Configuración del pH.



### Temperatura

Aunque las mediciones de redox pueden cambiar con la temperatura, no se compensan con ella (por ejemplo, si cambia el potencial del electrodo de referencia, cambia también el equilibrio de la muestra). Es importante indicar los valores de redox junto con el electrodo de referencia utilizado y la temperatura de la medición.

Esta opción permite seleccionar la fuente de temperatura y las unidades de medida.



## Fuente de temperatura

Si se usa una sonda de temperatura, se mostrará la temperatura de la sonda con el indicador "ATC" visible en el LCD. Se puede seleccionar la opción ATC desde el Canal 1 o el Canal 2. Si no se detecta una sonda de temperatura, se mostrará un valor ajustado (y registrado) manualmente en el LCD con la medición.

## Unidad de temperatura

Seleccione la unidad de temperatura deseada (grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin) y el medidor hará la conversión automáticamente para la unidad seleccionada.

## Temperatura manual

Si no hay ninguna sonda de temperatura conectada, se puede introducir la temperatura deseada manualmente. La configuración por defecto es de 25 °C.

## Calibración (solo mV Relativo)

### Recordatorio de Calibración

Esta opción permite al usuario seleccionar un calendario de recordatorio de calibración si lo desea.

Consulte los detalles de acceso a las opciones en la sección Configuración de pH > Sección Recordatorio de Calibración.

### Configurar Período Recordatorio

Véase la sección Configuración de pH > sección Configurar Período Recordatorio.

### Borrar la calibración

Esta función borra la calibración de mV Relativo para el canal seleccionado.

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Rel mV.
- Pulse **mV Setup** y luego use **Δ** o **▽** para acceder a la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Clear Calibration.
- Pulse **Select** para borrar la calibración. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación (cuando haya una calibración disponible).
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a las opciones de Calibration.

**ID de la muestra:** Véase la sección Configuración de pH.

**Criterios de estabilidad:** Véase la sección Configuración de pH.

**Modo de lectura:** Véase la sección Configuración de pH.

**Registro:** Véase la sección Registro o la sección Configuración de pH.

**Alarma:** Véase la sección Configuración del pH.

## Borrar la calibración

Esta función solo funciona para la Escala en Porcentaje.

Para borrar la calibración:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Salinity.
- Pulse **Salinity Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Clear Calibration.
- Pulse **Select** para borrar la calibración. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación (si hay una calibración disponible).
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para cancelar la operación.

## Escala de Salinidad

**Nota:** Véase la Medición de la Salinidad para una descripción de estas escalas.

El medidor dispone de tres escalas de salinidad del océano: Agua de Mar Natural 1966, Escala Práctica 1978, Escala en Porcentaje [%].

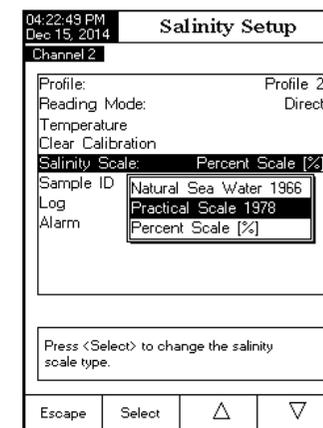
Para seleccionar la escala de medición de salinidad deseada:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo de medición Salinity.
- Pulse **Salinity Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Salinity Scale.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.

**ID de la Muestra** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

**Registro** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

**Alarma** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.



## CONFIGURACIÓN DE LA SALINIDAD

Las mediciones de salinidad están relacionadas con la sal en el agua marina.

El menú Configuración de la Salinidad permite al usuario ajustar los parámetros asociados con la medición y la calibración de la salinidad. Se deben configurar estos parámetros para el Canal 2.

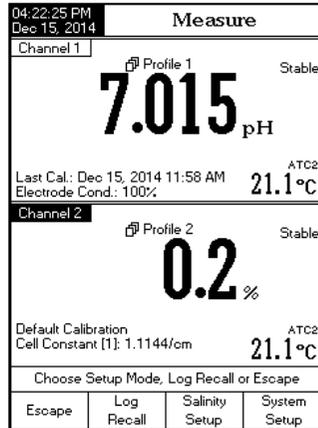
### Acceder a la Configuración de la Salinidad

- Pulse **MODE** y después **Salinity** para seleccionar el modo de medición Salinity.
- Pulse **SETUP** y después **Salinity Setup** para acceder al menú Salinity Setup.

Para acceder a la opción Salinity Setup:

- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción de las pantallas de la opción Salinity Setup.



**Perfil** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

**Modo de Lectura** - Véase la sección Configuración de la Resistividad.

**Temperatura** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

Para configurar una de las opciones de temperatura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Salinity.
- Pulse **Salinity Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Temperature.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción de Temperatura que desea modificar.
- Pulse **Select** y luego use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada (para las opciones Temperature Source & Unit) o use **Δ** o **▽** para ajustar el valor temperatura entre los límites mostrados (para la opción Manual Temperature).
- Pulse **Select** para confirmar su selección (para las opciones Temperature Source & Unit) o pulse **Accept** para guardar el valor actual (para la opción Manual Temperature). En caso contrario, pulse **Escape** para cancelar la operación.

## CONFIGURACIÓN DE ISE ( solo HI 5522)

El menú Configuración del ISE permite al usuario ajustar los parámetros asociados con la medición y la calibración de ISE.

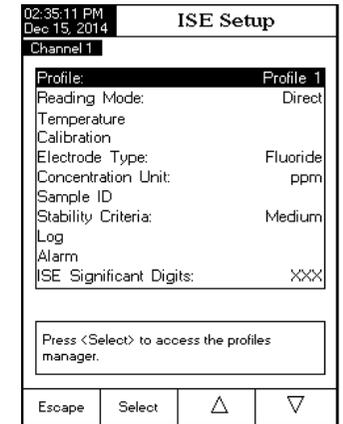
### Acceder a la Configuración de ISE

- Pulse **MODE** mientras está en el modo Measure y luego **ISE** para seleccionar el rango de ISE para el canal deseado.
- Pulse **SETUP** y luego **ISE Setup** para acceder al menú ISE Setup.

Para acceder a la opción Configuración de ISE:

- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción detallada de las pantallas de la opción ISE Setup.



**Perfil:** Véase la sección Configuración de pH.

### Modo de lectura

Esta opción permite al usuario seleccionar el modo de lectura deseado: Directa, Directa/AutoHold, Adición Conocida, Sustracción

Conocida, Adición de Analito y Sustracción de Analito. Cuatro de estos modos de lectura se conocen de forma colectiva como Métodos de Incremento (véase la sección Teoría de ISE para más detalles). También son posibles las mediciones Directas y Directas/AutoHold.

#### Directas

Las mediciones Directas son análogas a tomar mediciones de pH. El ISE se calibra en estándares iónicos y las mediciones de muestra se toman directamente. Se debería consultar el manual del ISE para más consejos y prácticas en la toma de mediciones Directas. La concentración iónica se puede leer directamente en el instrumento.

#### Directas/AutoHold

Las mediciones Directas/AutoHold son similares a las mediciones Directas. La ventaja de usar AutoHold es que no se usará una medición que no haya alcanzado el equilibrio. Solo después de haber alcanzado los criterios de estabilidad elegidos, el medidor entrará en el modo AutoHold. La utilización de AutoHold elimina la naturaleza subjetiva de la estabilidad.

#### Adición Conocida

En el método de Adición Conocida, se mide una muestra con un ISE antes y después de la adición de un volumen de estándar conocido. Después se usa la diferencia en mV para calcular la concentración del ión en la muestra original.

### Sustracción Conocida

En el método de Sustracción Conocida, se mide una muestra con un ISE antes y después de la adición de un volumen de reactivo estándar. El reactivo estándar reacciona con el ion medido en la muestra, reduciendo su concentración. Después se usa la diferencia en mV para calcular la concentración del ión en la muestra original. Hay que conocer el factor estequiométrico entre el Reactivo Estándar y el Ión de la muestra.

### Adición de Analito

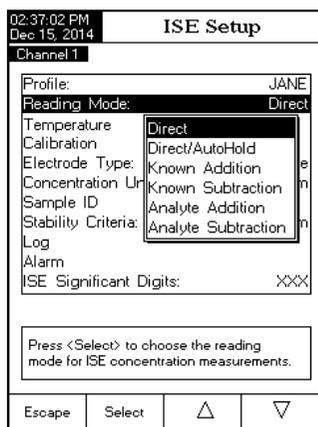
El método de Adición de Analito es similar al de Adición Conocida, la diferencia es que se añade una alícuota de muestra a un valor conocido de estándar. Ambas soluciones contienen el mismo ión medido. El estándar se mide con un ISE antes y después de la adición de un volumen conocido de muestra. Después se calcula la concentración del ión usando la diferencia de potencial mV. La muestra debería aumentar la concentración del ion que se está midiendo.

### Sustracción de Analito

En el método de Sustracción de Analito, se añade una alícuota de muestra a un reactivo estándar de volumen y concentración conocidos. La muestra reacciona parcialmente con el ión medido. Hay que conocer el factor estequiométrico entre el estándar y la muestra. Después se calcula la concentración del ión usando la diferencia de potencial mV.

Para configurar el Modo de Lectura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Reading Mode.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



### Factor TDS

El factor TDS es un factor de conversión usado para convertir la conductividad a TDS mediante la ecuación:  $TDS = \text{Factor} \times CE_{25}$ . Puede elegirse un factor de conversión de TDS de entre 0,40 y 1,00. Para soluciones iónicas fuertes, el típico factor de conversión TDS es 0,5, mientras que para soluciones iónicas débiles (como por ejemplo, fertilizantes) es de 0,70.

Ejemplo:

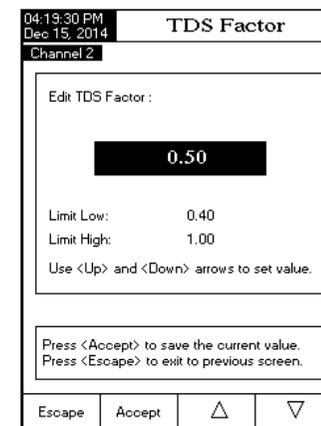
Factor TDS

$$0,5 \mu S/cm \times 0,41 = 0,205 \text{ ppm NaCl}$$

El valor predeterminado es 0,50.

Esta opción permite al usuario configurar el factor TDS:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo TDS.
- Pulse **TDS Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción TDS Factor.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y use **Δ** o **∇** para aumentar / disminuir el valor.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



**ID de la Muestra** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

**Registro** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

**Alarma** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

## CONFIGURACIÓN DE TDS

El menú Configuración de TDS permite al usuario ajustar los parámetros asociados con la medición de TDS. Se deben configurar este parámetro en el Canal 2.

### Acceder a la Configuración de TDS

- Pulse **MODE** y después **TDS** para seleccionar el modo de medición de TDS (sólidos totales disueltos).
- Pulse **SETUP** y luego **TDS Setup** para acceder al menú TDS Setup.

Para acceder a la opción Configuración de TDS:

- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada.

La siguiente es una descripción de las pantallas de la opción Configuración de TDS.

**Perfil** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

**Modo de Lectura** - Véase la sección Configuración de la Resistividad.

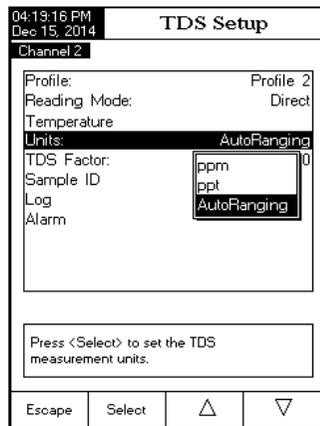
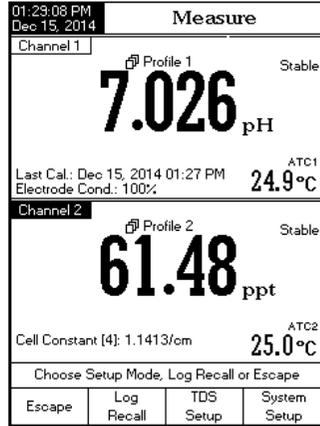
**Temperatura** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

### Unidades

Esta opción permite al usuario configurar la unidad de medición de TDS ppt (g/L) o unidades de selección automática de rango (AutoRanging).

Para seleccionar la unidad apropiada:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo TDS.
- Pulse **TDS Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Units.
- Pulse **Select** para confirmar y luego use **Δ** o **∇** para seleccionar la unidad deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Temperatura

Esta opción permite al usuario configurar todos los parámetros relacionados con las mediciones de temperatura de ISE.

### Fuente de temperatura

Las opciones son Manual, Canal 1 o Canal 2. Si no se detecta una sonda de temperatura, se mostrará un valor ajustado (y registrado) manualmente en el LCD con la medición. Si se conecta una sonda de temperatura a cualquiera de los canales, puede ser seleccionada. La medición de la temperatura se mostrará y registrará junto con la medición y se puede usar para calcular la compensación de la temperatura si se habilita Compensación de Temperatura.

### Unidad de temperatura

Seleccione la unidad de temperatura deseada (grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin) y el medidor hará la conversión automáticamente para la unidad seleccionada.

### Temperatura manual

Si no hay ninguna sonda de temperatura conectada, se puede fijar la temperatura deseada manualmente. La configuración predeterminada es 25 °C. Si la temperatura medida es diferente, se puede ajustar el valor manualmente para obtener una medición precisa del ion.

### Compensación de temperatura

Las mediciones de ISE se benefician de las correcciones por compensación de temperatura si:

- las temperaturas de las muestras y los estándares difieren entre sí
- se conoce el Punto Isopotencial del ISE.

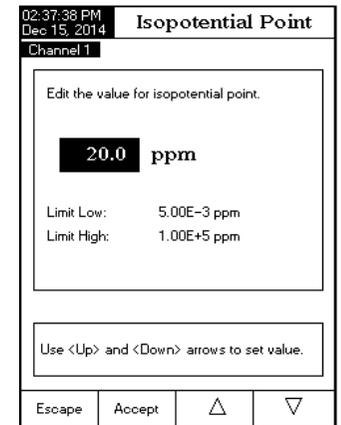
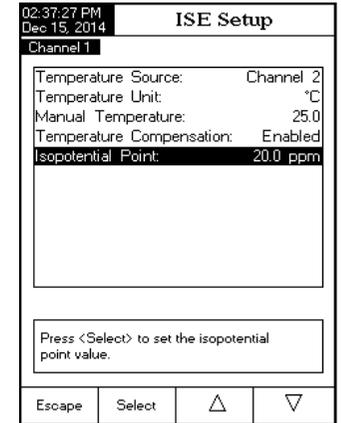
Deje esta opción desactivada si se hace la muestra y los estándares a la misma temperatura.

### Punto Isopotencial

Si se activa la Compensación de Temperatura, se debe añadir el punto isopotencial del ISE en este parámetro. Compruebe que el Tipo de Electrodo y la Unidad de Concentración están configurados para la aplicación deseada. El punto isopotencial usará la unidad de concentración seleccionada. Use **Δ** y **∇** para editar el valor del punto isopotencial y pulse **Accept** para guardar el valor o pulse **Escape** para cancelar la operación.

### Notas:

- Aparecerá un nuevo mensaje de advertencia en el LCD informando al usuario de que use una nueva calibración.
- Se necesitan como mínimo dos estándares iónicos para la calibración de ISE.



## Calibración

Esta opción permite al usuario revisar y configurar todos los parámetros ISE relacionados con la calibración de ISE.

### Entrada Manual

Se pueden usar dos grupos diferentes de estándar para la calibración de ISE.

Todos los Estándares: Durante la calibración, el usuario puede seleccionar los estándares deseados de una larga lista con todos los valores estándar predefinidos y los estándares personalizados.

Estándares de Grupo: el usuario puede seleccionar previamente un grupo de estándares del grupo de estándares existentes para usar durante la calibración del sensor.

Para configurar la Entrada Manual:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Manual Entry.
- Pulse **All** o **Group** para seleccionar la opción deseada.

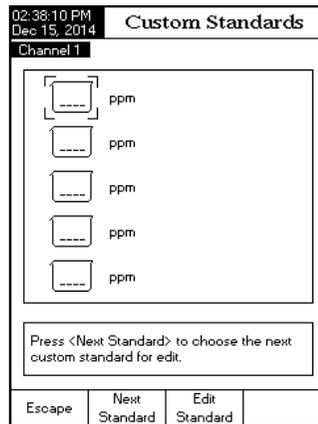


### Editar Estándares Personalizados

Use la función Edit Custom Standards para añadir los valores estándar de ISE adicionales. Se pueden añadir hasta cinco valores estándar personalizados. Configurar el Tipo de electrodo y la Unidad de concentración antes de añadir estos estándares.

Para editar/ajustar los Estándares personalizados:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Edit Custom Standards.
- Si desea desactivar el estándar personalizado, pulse **Invalidate Standard**. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación. Pulse **Yes** para confirmar (el valor estándar personalizado cambiará a "----") o pulse **No** para cancelar la operación.
- Use la tecla **Next Standard** para seleccionar el siguiente estándar personalizado que desea ajustar.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Edit Custom Standard.



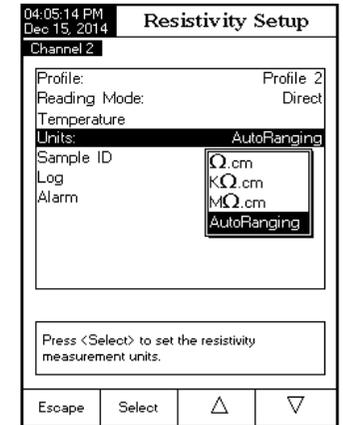
**Temperatura** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

### Unidades-

El usuario puede escoger entre  $\Omega$ .cm,  $K\Omega$ .cm,  $M\Omega$ .cm o unidades AutoRanging.

Para seleccionar las unidades:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Resistivity.
- Pulse **Resistiv. Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Units.
- Pulse **Select** para confirmar y luego use **Δ** o **▽** para seleccionar la unidad deseada.
- Pulse **Select** para confirmar o pulse **Escape** para cancelar la operación.



**ID de la Muestra** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

**Registro** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

**Alarma** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

## CONFIGURACIÓN DE LA RESISTIVIDAD

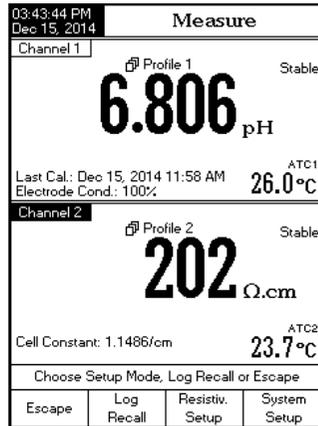
El menú Configuración de la Resistividad permite al usuario ajustar los parámetros relacionados con las mediciones de resistividad. Se debe configurar el parámetro en el Canal 2.

### Acceder a la Configuración de la Resistividad

- Pulse **MODE** y después **Resistiv.** para seleccionar el modo Resistivity measurement.
- Pulse **SETUP** y luego **Resistiv. Setup** para acceder al menú Resistivity Setup.

Para acceder a la opción Resistivity Setup:

- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección.



La siguiente es una descripción de las pantallas de la opción Configuración de la Resistividad.

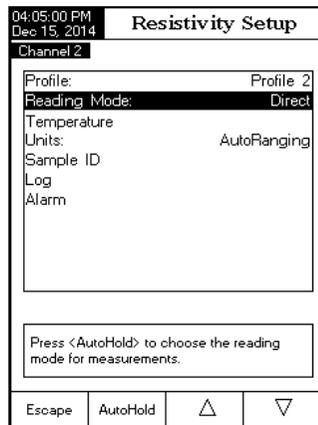
**Perfil** - Véase la sección Configuración de la Conductividad.

### Modo de lectura

Esta opción permite al usuario escoger entre las funciones de resistividad Directa y Directa/AutoHold. Si se elige la segunda opción, se puede congelar la lectura actual en el LCD cuando se pulsa **Auto Hold** y se ha alcanzado el criterio de estabilidad.

Para configurar el Modo de Lectura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Resistivity.
- Pulse **Resistiv. Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Reading Mode.
- Pulse **Direct** / **AutoHold** para seleccionar la opción Direct / Direct/AutoHold, según desee.
- Pulse **Escape** para cancelar la operación.

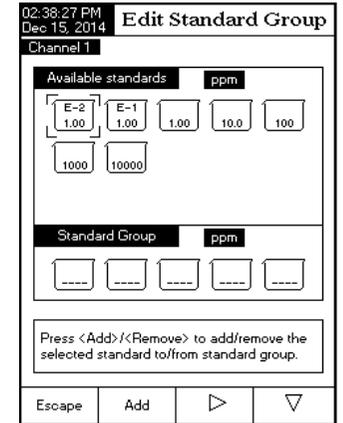


### Editar Grupo de Estándares

Si se ha seleccionado Group Standard en el parámetro Manual Entry, se usa este parámetro para crear su grupo de estándares. Si el Grupo de Estándares ya contiene cinco estándares de ISE, tendrá que eliminar por lo menos un estándar de ISE para añadir otro estándar.

Para editar/configurar el Grupo de Estándares:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Edit Standard Group.
- Pulse **Select** y use **▶** y **▽** para elegir el estándar de ISE a incluir en el grupo de estándares.
- Pulse **Add** / **Remove** para agregar / eliminar el estándar de ISE seleccionado al / del grupo de estándares.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Calibration y guardar los cambios.



**Recordatorio de Calibración** - Véase la opción de Calibración de la sección Configuración de pH.

**Configurar Periodo Recordatorio** - Véase la opción de Calibración de la sección Configuración de pH.

**Borrar Calibración** - Véase la opción de Calibración de la sección Configuración de pH.

### Tipo de Electrodo

Esta opción permite al usuario seleccionar de una lista el Electrodo de Ion Selectivo usado para las mediciones: Amoníaco, Bromuro, Cadmio, Calcio, Dióxido de Carbono, Cloruro, Cúprico, Cianuro, Fluoruro, Yoduro, Plomo, Nitrato, Potasio, Plata, Sodio, Sulfato, Sulfuro y cinco ISE personalizados. Para los ISE estándar es posible ver las constantes iónicas (Nombre, Peso Molar y Carga/Pendiente Eléctrica), mientras que para los ISE personalizados todas estas constantes pueden ser configuradas manualmente.

Para configurar el tipo de Electrodo:

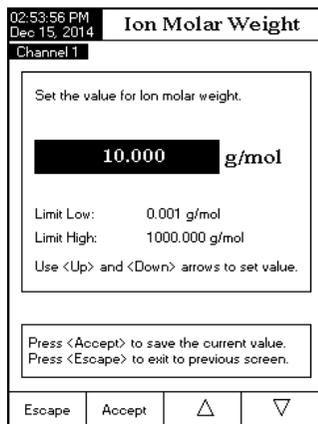
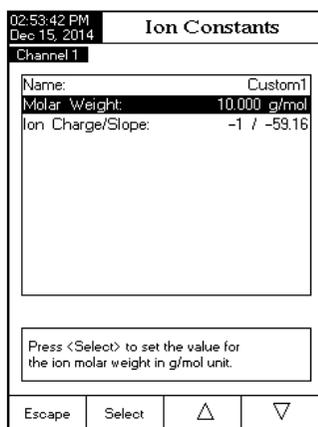
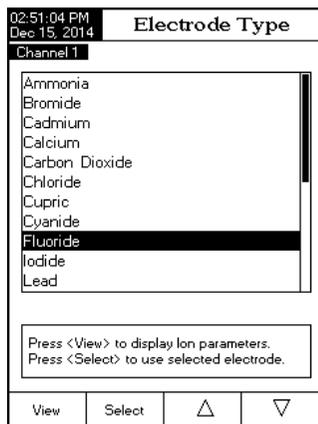
- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Electrode Type.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar el estándar de ISE deseado o uno personalizado de la lista.

Para ISE estándar:

- Pulse **View** para visualizar las constantes iónicas y a continuación pulse **Escape** en cualquier momento para salir del modo ver Ion Constants.
- Pulse **Select** para confirmar su selección y volver a las opciones de ISE Setup.

Para ISE personalizado:

- Pulse **View** para editar las constantes iónicas para el ISE personalizado seleccionado. Use **Δ** o **∇** para seleccionar la constante deseada y pulse **Select** para entrar en el modo editar o **Escape** para cancelar la operación.
- El LCD mostrará el menú Editor de Texto para el nombre del Ion. Introduzca la información deseada aceptando el carácter resaltado, que se añade en la barra de texto mediante **Select**. Las teclas **▶** y **∇** ayudan al usuario a seleccionar el carácter deseado. También es posible borrar el último carácter colocando el cursor sobre el carácter de la tecla de Retroceso y pulsando **Select**. Pulse **Escape** para volver al menú Ion Constants. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.
- Para configurar el peso molar iónico apropiado (en unidades g/mol) use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado y después pulse **Accept** para guardar el valor actual o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Alarma

Esta opción permite al usuario seleccionar la configuración de la alarma: Estado de Alarma y Límite de Alarma. Si la opción Alarma está activada, se oirá un doble pitido continuo, junto con el indicador "Alarm" parpadeando en el LCD, cada vez que se sobrepasen los límites configurados en el modo Measure.

**Nota:** La señal acústica de la alarma debe estar en On para que se oiga un pitido audible. Véase: System Setup → Beeper → Alarm.

Estado de Alarma

Hay tres configuraciones disponibles para la opción Estado de Alarma:

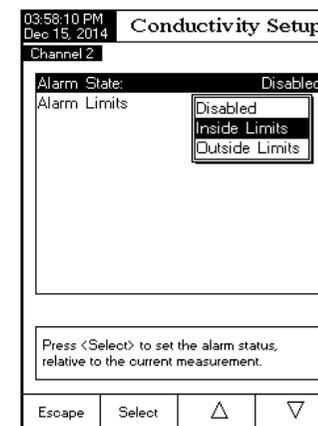
Disabled: la alarma estará desactivada.

Inside Limits: la alarma notificará al usuario cuando el valor medido esté dentro de los límites configurados.

Outside Limits: la alarma notificará al usuario cuando el valor medido esté fuera de los límites configurados.

Para configurar el Estado de Alarma:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Alarm.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Alarm State.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.

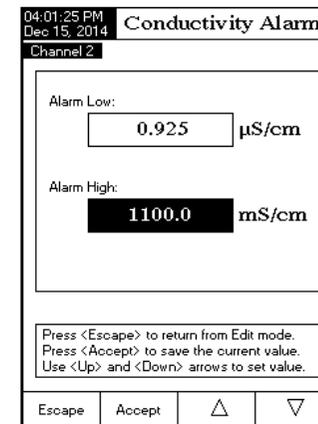


Límites de Alarma

Esta opción permite al usuario configurar los límites de alarma para el valor medido.

**Nota:** El valor alto de la alarma no puede ser menor que el valor bajo de la alarma.

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Alarm.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Alarm Limits.
- Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado, luego pulse **Accept** para guardar el valor modificado o pulse **Escape** para cancelar la operación.
- Pulse **Escape** para volver a las opciones de Alarm.



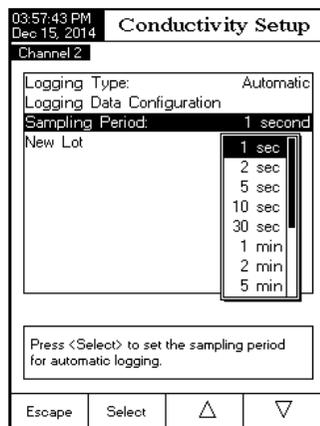
- Pulse **Select** y use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar el parámetro deseado para registrar en el archivo.
- Pulse **Yes** para activar el parámetro o **No** para desactivarlo.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.

#### Periodo de Muestreo

Esta opción permite al usuario seleccionar el período de muestreo deseado para el registro automático.

Para configurar el Período de Muestreo:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond Setup**
- Use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción Sampling Period.
- Pulse **Select** y use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



#### Lote Nuevo

Esta opción se usa para crear un lote nuevo cuando se usa el registro automático.

**Nota:** Si se accede a la opción New Lot y el Tipo de Registro es Automatic, el LCD muestra un mensaje de advertencia informando al usuario de que solo se puede crear un lote nuevo si el Tipo de Registro está configurado como Manual.

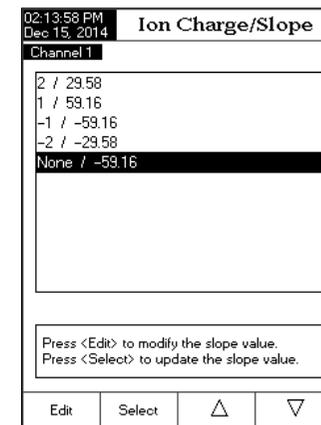
Para generar un Lote nuevo:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond Setup**
- Use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción New Lot.
- Pulse **Select** para generar un nuevo lote manual. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación.
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a las opciones de Log.

- Para seleccionar la Carga iónica/Pendiente apropiada use  $\Delta$  o  $\nabla$  y luego pulse **Select**. Si la carga eléctrica del ión es None, se puede ajustar su pendiente manualmente pulsando **Edit**.

Se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el valor de la pendiente usando  $\Delta$  o  $\nabla$ . Pulse **Accept** para guardar el valor modificado o pulse **Escape** para volver al menú anterior.

**Nota:** Si se ha realizado una calibración de ISE y se ha seleccionado un Electrodo de Ion Selectivo diferente (estándar o personalizado), el LCD muestra un mensaje de advertencia informando al usuario de que realice una nueva calibración o que seleccione el ISE previo con el fin de tomar mediciones precisas.

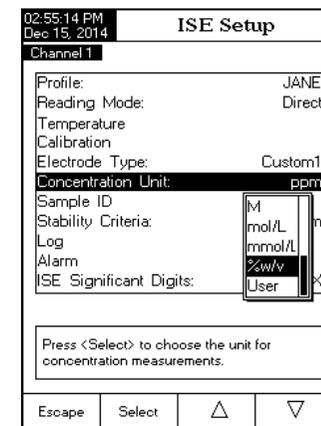


#### Unidad de Concentración

Seleccione la unidad de concentración deseada para el ion o compuesto químico medido. Las unidades de concentración disponibles son: ppt, g/L, ppm, mg/L,  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , ppb,  $\mu\text{g}/\text{L}$ , mg/mL, M, mol/L, mmol/L, %peso/volumen y Usuario (unidad personalizada).

Para configurar la Unidad de Concentración:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**
- Use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción Concentration Unit.
- Pulse **Select** y use  $\Delta$  o  $\nabla$  para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



**ID de la muestra:** Véase la sección Configuración de pH.

**Criterios de Estabilidad:** Véase la sección Configuración de pH.

**Registro** - Véase la sección Configuración de pH y Registro.

**Nota:** La opción Logging Data Configuration también incluye el parámetro Ion Constants. Si desea que aparezca en los informes de registros, debe estar activado.

**Alarma** - Véase la sección Configuración del pH.

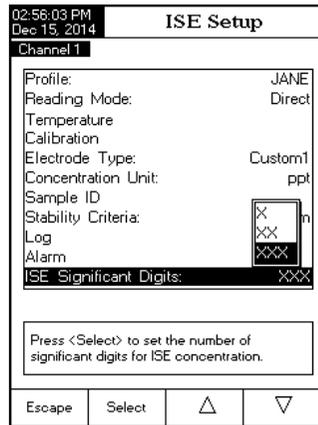
**Nota:** Los Límites de Alarma (Baja y Alta) se configuran en la unidad de concentración seleccionada del ion medido.

## Dígitos Significativos de ISE

Desde esta opción se puede configurar el número de dígitos significativos de ISE, con uno (x), dos (xx) o tres (xxx) dígitos significativos.

Para configurar los Dígitos Significativos de ISE:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo ISE Measure.
- Pulse **ISE Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción ISE Significant Digits.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## Registro

**Nota:** Véase la sección Registro para los tipos de registro disponibles.

Esta opción permite al usuario editar la configuración de registro: Tipo de registro, Configuración del Registro de Datos, Período de Muestreo y Lote Nuevo.

Tipo de registro

Hay tres tipos de registro disponibles: Automático, Manual y Auto Hold.

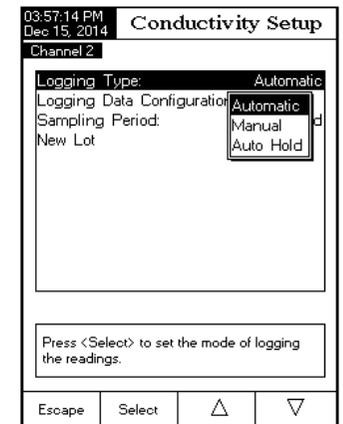
Automático - los datos de la medición se registran automáticamente a intervalos de tiempo predefinidos.

Manual - se registra una captura de los datos de medición con un sello de tiempo cuando el usuario pulsa manualmente Registro.

Auto Hold - se configura junto con el modo de lectura *Direct/AutoHold* para tomar una captura de los datos de medición estables. Pulse **Start Log** para iniciar la sesión de registro. Pulse **Hold** para iniciar una función Auto Hold. El registro tiene lugar automáticamente una vez se alcanza la estabilidad de la medición. Este tipo de registro elimina los datos subjetivos, ya que únicamente captura mediciones estables.

Para configurar el tipo de Registro:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Logging Type.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.

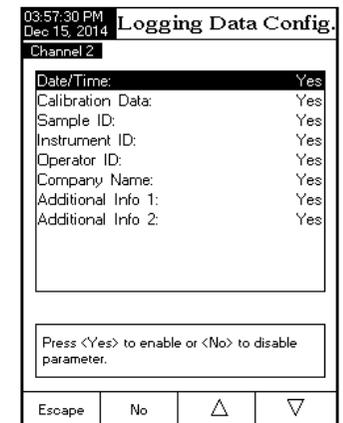


Configuración Datos Registro

Esta opción permite al usuario seleccionar los parámetros que acompañan a un valor registrado: Fecha/Hora, Datos de Calibración, ID de la Muestra, ID del Instrumento, ID del Operario, Nombre de la Compañía, Info Adicional 1 e Info Adicional 2.

Para fijar la Configuración de los Datos de Registro:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Log.
- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Logging Data Configuration.



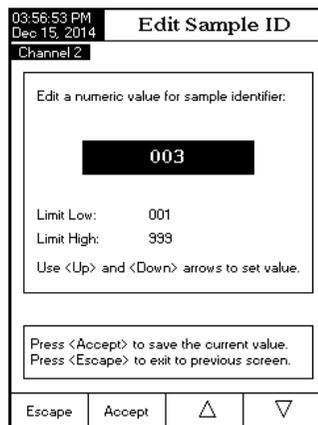
- Use  o  para seleccionar la opción Sample ID.
- Pulse  y luego use  o  para seleccionar la opción ID Increment.
- Pulse  o  según desee.
- Pulse  para regresar al menú anterior.

#### Editar ID de la Muestra

Esta opción permite al usuario editar la ID de la muestra. Si el incremento de ID es None, se mostrará una pantalla con el Editor de Texto. Si el incremento de ID es Automatic, se mostrará una pantalla Numérica Editable.

Para acceder al ID de la muestra:

- Pulse  mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Sample ID.
- Pulse  y use  o  para seleccionar la opción Edit Sample ID.
- Pulse  para confirmar su selección.
- Para la edición del texto use   para seleccionar el carácter deseado y luego pulse  para añadirlo a la barra de texto. También es posible borrar el último carácter colocando el cursor sobre la tecla de Retroceso () y pulsando .
- Pulse  para volver a la opción Sample ID. Si Saving Confirmation está activado, pulse  para aceptar la opción modificada,  para salir sin guardar o  para volver al modo de edición. De lo contrario, las opciones modificadas se guardan automáticamente.
- Para la edición numérica use las teclas  o .
- Pulse  para guardar el valor actual o pulse  para cancelar la operación.



## CALIBRACIÓN DE pH

Calibre el instrumento a menudo, sobre todo si necesita obtener mediciones de gran precisión.

Se debería volver a calibrar el instrumento:

- Cada vez que cambie el electrodo de pH.
- Al menos una vez a la semana.
- Después de realizar mediciones en sustancias químicas agresivas.
- Cuando aparezca el mensaje "Electrode Cond. Unknown", "Default Calibration" o "pH Calibration Expired" en el LCD en el área de mensajes recordatorios.

### PREPARACIÓN

Vierta pequeñas cantidades de las soluciones tampón en vasos limpios. Utilice si es posible vasos de plástico para minimizar las interferencias electromagnéticas.

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

Si está midiendo en el rango ácido, use pH 7,01 o 6,86 como primer tampón y pH 4,01/3,00 o 1,68 como segundo tampón. Si está midiendo en el rango alcalino, use pH 7,01 o 6,86 como primer tampón y pH 10,01/9,18 o 12,45 como segundo tampón.

Para mediciones de rango más amplio (ácido y alcalino), realice una calibración en cinco puntos seleccionando cinco de los tampones disponibles.

### PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

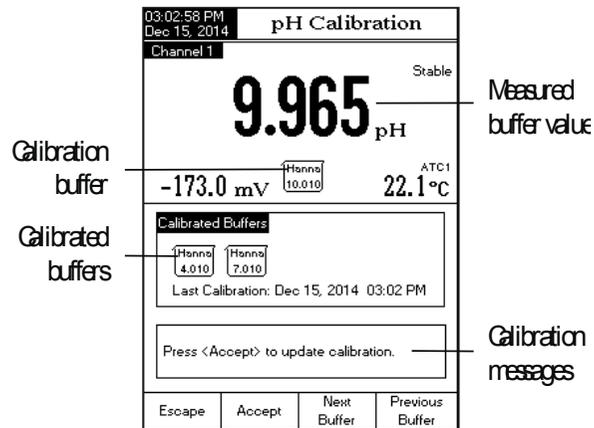
Hay 8 tampones de pH estándar con compensación de temperatura durante las calibraciones de pH: 1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01 y 12,45. Si estos están en el grupo de tampones, se compensan los tampones para la temperatura durante la calibración. Los tampones personalizados requieren que el usuario utilice el valor de tampón real en la temperatura de uso.

Se requiere como mínimo una calibración en dos puntos para determinar la condición del electrodo de pH. Los tampones deberían ajustar la medición de pH de la muestra.

Un rango de medición de pH amplio requiere la calibración en múltiples puntos. El medidor puede realizar calibraciones con 5 tampones de pH. Para mejorar la precisión de las mediciones, efectúe un agrupamiento de la calibración de múltiples tampones incluyendo el rango de pH de las mediciones de la muestra.

El grupo de tampones que estarán disponibles durante la calibración se configuró en pH setup > Calibration Buffer Entry type. El siguiente ejemplo demuestra la calibración del electrodo de pH cuando se ha seleccionado Manual selection. En este caso, las 8 soluciones tampón estarán disponibles para la calibración.

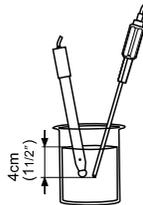
## Descripción de la pantalla Calibración de pH



- Pulse **CAL**. Si se ha calibrado el instrumento antes y no se ha borrado la calibración, se puede borrar la calibración antigua pulsando **Clear Cal.**. Al cabo de 10 segundos, **Clear Cal.** ya no estará disponible.

**Nota:** Es muy importante borrar el historial de calibración cuando se usa un electrodo nuevo, ya que la mayoría de los errores y mensajes de advertencia que aparecen durante la calibración dependen del historial de calibración.

- Sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1½") en la solución tampón deseada (pH 1,68, 3,00, 4,01, 6,86, 7,01, 9,18, 10,01, 12,45 o tampón personalizado) y agítelo con suavidad. La sonda de temperatura debe situarse cerca del electrodo de pH.



- Seleccione el tampón de calibración de pH usado con **Next Buffer** o **Previous Buffer**. Aparecerá el mensaje "Please wait..." en el LCD hasta que la lectura sea estable o se valide el tampón.
- Si se valida el tampón de pH, aparecerá **Accept** en el LCD. Pulse **Accept** para actualizar la calibración. El tampón de calibración se añadirá a la sección Tampones Calibrados.
- Sumerja el electrodo de pH y la sonda de temperatura en la siguiente solución tampón y siga el procedimiento descrito anteriormente o pulse **Escape** para salir de la calibración.

- Pulse **Select** para acceder al menú Cell Constant.
- Pulse **Reset Cell K.** para resetear el valor de la constante de la célula al predeterminado (1,0000/cm).
- Use **Δ** / **∇** para incrementar / disminuir el valor.
- Pulse **Accept** para confirmar el nuevo valor o pulse **Escape** para salir sin modificar.

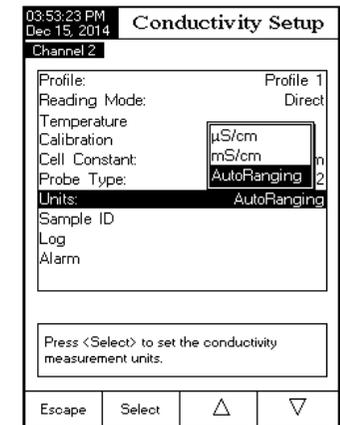
### Tipo de sonda

Esta opción permite al usuario obtener información acerca de la sonda de conductividad conectada: nombre, constante de la célula por defecto, rango y número de anillos. El medidor reconoce tanto la sonda HI 76312 como la HI 76313.

### Unidades

El usuario puede elegir entre las unidades de medida deseadas: Las opciones disponibles son:  $\mu\text{S/cm}$ ,  $\text{mS/cm}$  o AutoRanging.

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Units.
- Pulse **Select** y luego use **Δ** o **∇** para seleccionar  $\mu\text{S/cm}$ ,  $\text{mS/cm}$  o AutoRanging.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



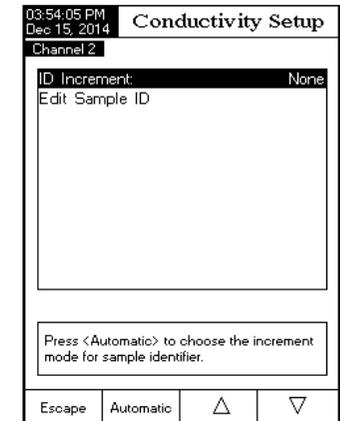
### ID de la Muestra

Esta opción permite al usuario dar un nombre/número de identificación a los registros de la muestra. Hay dos parámetros de ID de la Muestra disponibles: Modo Incremento de ID y Editar ID de la Muestra.

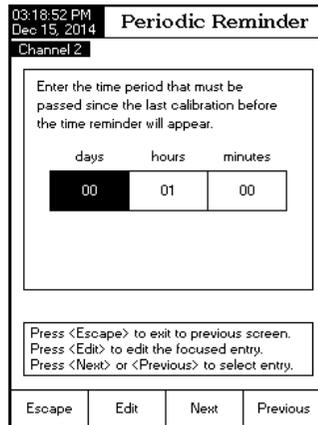
#### Incremento de ID

Escoja None para identificar una muestra con una etiqueta de texto. Escoja Automatic para identificar una muestra con una etiqueta numérica. Este número aumentará de uno en uno para cada nuevo registro de lote pero también se puede modificar manualmente aquí. Este número no aumenta para cada muestra en registro manual. Aumentará automáticamente cuando se seleccione un Lote Nuevo. Para seleccionar el modo Incremento de ID:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.



- Pulse **Select** y use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Set Reminder Period.
- Pulse **Select** y use **Next** / **Previous** para seleccionar la entrada siguiente / anterior que desea editar.
- Pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para configurar el valor deseado. luego pulse **Accept** para guardar el valor modificado o pulse **Escape** para cancelar la operación.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.



### Borrar la calibración

Al acceder a esta opción, se puede borrar la calibración de conductividad existente. Si se borra la calibración, se tendrá que realizar otra calibración.

Para borrar la calibración:

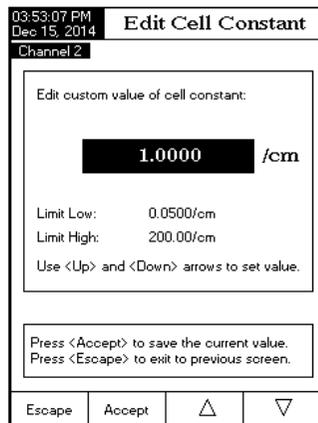
- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Clear Calibration.
- Pulse **Select** para borrar la calibración. Se mostrará un menú emergente solicitando confirmación (si hay una calibración disponible).
- Pulse **Yes** para confirmar o pulse **No** para salir sin guardar y volver a las opciones de Calibration.

### Constante de la célula

Se puede calibrar la sonda de conductividad usando estándares de conductividad y la función de calibración o introduciendo la constante de la célula de la sonda.

Para editar el valor de la constante de la célula:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Cell Constant.



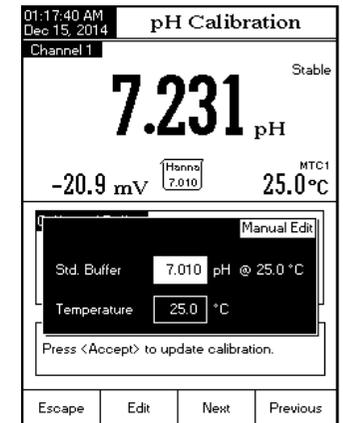
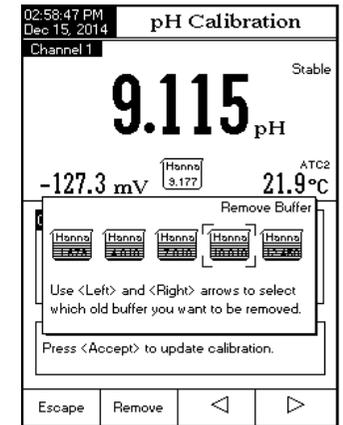
**Notas:** • El nuevo punto de calibración añadido sustituirá al antiguo si la diferencia entre ellos es  $\pm 0,2$  pH.

- Si la calibración almacenada existente está llena (cinco puntos de calibración), se mostrará un menú emergente en el LCD en el que puede seleccionar con las teclas **◀** o **▶** el tampón con el que desea sustituir al tampón actual. Pulse **Remove** para borrar el tampón seleccionado y luego pulse **Accept** para actualizar la calibración con el nuevo tampón.

- Si se usa temperatura manual, seleccione la solución tampón y pulse **SETUP**. Se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el valor de la temperatura usando **Δ** o **∇**. Pulse **Accept** para guardar el nuevo valor de temperatura.

- Si se usan tampones personalizados, pulse **SETUP** después de que se haya aceptado el tampón para cambiar las condiciones del tampón actual. Se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el tampón personalizado y el valor de temperatura (MTC) pulsando **Edit** y luego las teclas **Δ** o **∇**. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego **Next** / **Previous** para seleccionar el valor siguiente/ anterior que desea ajustar.

- Si se ha seleccionado **Automatic** como tipo de entrada de tampón para el procedimiento de calibración, el instrumento seleccionará automáticamente el tampón que más se aproxime al valor de pH medido del grupo de tampones memorizados (para más detalles, véase Configuración de pH).
- Si se ha seleccionado la entrada de **tampón Semiautomatic** para el procedimiento de calibración, el instrumento seleccionará automáticamente los tampones más cercanos al valor de pH medido de entre todos los tampones disponibles y el usuario debe seleccionar el tampón que se está usando con **Next Buffer** o **Previous Buffer**.



## MENSAJES DE CALIBRACIÓN

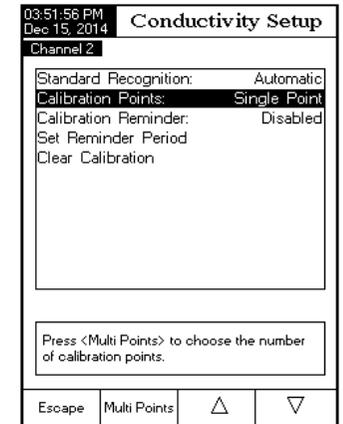
- **Move sensor to next buffer or check buffer:** este mensaje aparece cuando hay una diferencia significativa entre la lectura de pH y el valor del tampón de calibración seleccionado. Si aparece este mensaje, compruebe si ha seleccionado el tampón de calibración apropiado.
- **Wrong buffer temperature:** este mensaje aparece si la temperatura del tampón está fuera del rango definido de temperatura del tampón.
- **Clean the electrode or check the buffer. Press  to update calibration:** este mensaje alerta al usuario de que podría haber suciedad o depósitos en el electrodo. Consulte el Procedimiento de Limpieza del electrodo.
- **Slope too low. Please check the buffer / Slope too high. Please check the buffer:** estos mensajes aparecen si la pendiente está por debajo del 80 % o por encima del 110 % de la pendiente por defecto. Vuelva a calibrar el instrumento usando tampones nuevos.
- **Slope too low. Press  to clear old calibration / Slope too high. Press  to clear old calibration:** compruebe que se ha seleccionado y vertido el tampón correcto.
- **Unrecognized buffer. Please check the buffer or the buffer list (for Semiautomatic and Automatic buffer entry type):** este mensaje aparece si el valor del tampón actual no se aproxima a ninguno de los tampones de la lista/grupo. Compruebe si el tampón actual está presente en la lista de tampones o si se ha seleccionado el grupo de tampones apropiado.
- **The current buffer was already calibrated:** cambie el tampón o pulse  para salir del modo de calibración.

## Puntos de calibración

El usuario puede elegir entre calibración en Un Punto o en Multi Puntos.

Para configurar los puntos de calibración:

- Pulse  mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse  y después use  o  para seleccionar la opción Calibration Points.
- Pulse  para escoger la calibración Multiple Points.
- Pulse  para escoger la calibración Single Point.

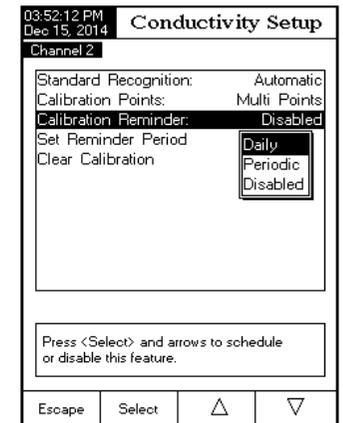


## Recordatorio de Calibración

Esta opción permite al usuario configurar el recordatorio de calibración como Diario, Periódico o Desactivado.

Para configurar el recordatorio de calibración:

- Pulse  mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse  y después use  o  para seleccionar la opción Calibration reminder.
- Pulse  para confirmar su selección y luego use  o  para escoger la opción deseada.
- Pulse  para confirmar su selección o pulse  para cancelar la operación.



## Configurar Período Recordatorio

Recordatorio diario - el usuario puede configurar el momento del día en que aparece el recordatorio.

Recordatorio Periódico - el usuario puede configurar el momento desde la última calibración (días, horas y minutos) para que aparezca el recordatorio.

Para configurar el período recordatorio:

- Pulse  mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Calibration.

## Calibración

Utilización de soluciones estándar:

Se puede configurar la sonda y el medidor con un único estándar o con múltiples estándares (hasta cuatro puntos), escogiendo entre seis estándares HANNA (84  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 5,0 mS/cm, 12,88 mS/cm, 80,0 mS/cm, 111,8 mS/cm) o usando los estándares personalizados. Las calibraciones en múltiples puntos se usan para aumentar la precisión cuando se hacen las mediciones en un rango amplio. Elija estándares que estén en el rango de medición de la muestra de interés. Use solo un estándar para cada rango de medición.

Rango de Medición	
0 - 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$	84,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$
200 - 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$
2 - 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$	5,000 o 12,88 $\mu\text{S}/\text{cm}$
20 - 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	80,0 o 111,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$

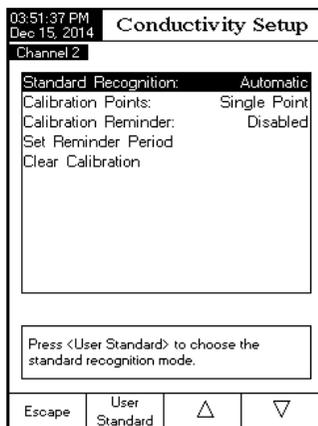
Las siguientes opciones de calibración están disponibles:

### Reconocimiento del Estándar

El usuario puede elegir entre reconocimiento Automático (de entre seis estándares Hanna disponibles) o Estándar Personalizado (cuando se utilizan estándares personalizados para calibración).

Para configurar el reconocimiento del estándar:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Calibration.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Standard Recognition.
- Pulse **Automatic** para escoger el modo de reconocimiento Automatic.
- Pulse **User Standard** para elegir el modo User Standard.



## MEDICIÓN del pH

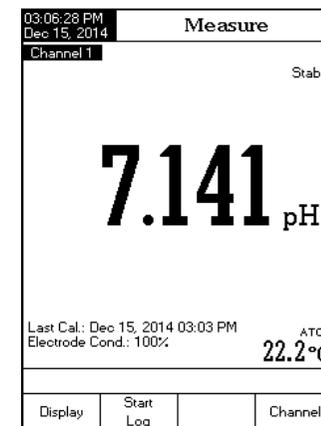
Compruebe que se ha calibrado el electrodo de pH y el instrumento antes de realizar mediciones de pH.

### MEDICIÓN DIRECTA

Para medir el pH de una muestra usando el modo de lectura Directa:

- Pulse **MODE** y después **pH** para seleccionar el modo pH Measure.
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase Configuración del pH para más detalles).
- Coloque la punta del electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1 1/2") en la muestra que se va a analizar. Espere a que el electrodo se estabilice.
- Se mostrará el valor de pH medido en el LCD, junto con una breve información GLP y preferencias de display.

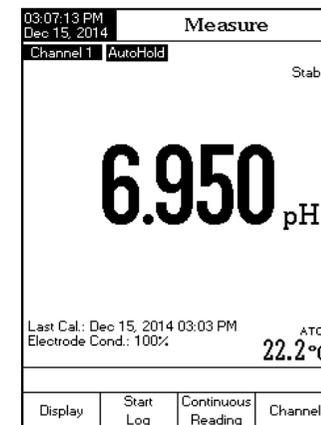
**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, se mostrará "----" en el LCD.



### MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

Para medir el pH de una muestra usando el modo de lectura Direct/AutoHold:

- Pulse **MODE** y después **pH** para seleccionar el modo pH Measure.
- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase Configuración de pH para más detalles).
- Coloque la punta del electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 4 cm (1 1/2") en la muestra que se va a analizar.
- El valor de pH medido se mostrará en el LCD. Pulse **Auto Hold** y el indicador "AutoHold" empezará a parpadear en el LCD hasta que se alcance el criterio de estabilidad. Se congelará el valor de pH en el LCD, junto con el indicador "AutoHold".



- Para volver al modo Measure normal pulse .

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, se mostrará “----” en el LCD.

**Outside Cal Range** alerta al usuario si la lectura actual está fuera del área calibrada. El área calibrada es esa parte del rango de pH en la que el punto de calibración asegura una lectura precisa. Si se toma la lectura fuera del área de calibración, el mensaje “**Outside Cal Range**” comenzará a parpadear en el LCD. El área calibrada se calcula según la resolución de pH usada durante la lectura. Para evitar recibir este mensaje, los puntos de calibración han de estar bien distribuidos en el rango de medición deseado.

Si se toman mediciones sucesivas en diferentes muestras, se recomienda enjuagar el electrodo minuciosamente con agua desionizada o agua del grifo y a continuación con un poco de la siguiente muestra antes de sumergirlo en la solución muestra.

La lectura de pH se ve afectada por la temperatura. Para medir el pH de forma precisa, se debe compensar el efecto de la temperatura. Para usar la función **Automatic Temperature Compensation (ATC)**, conecte y coloque la sonda de temperatura **HI 7662-T** en la muestra lo más cerca posible del electrodo y espere unos pocos segundos.

Si se conoce la temperatura de la muestra, se puede realizar la **Compensación Manual de Temperatura (MTC)** desconectando la sonda de temperatura.

- Notas:**
- Para las mediciones mV/Rel mV, se mostrará “NoProbe1”/“NoProbe2” o “TEMP1”/“TEMP2”.
  - Para las otras mediciones se mostrará “MTC1”/“MTC2” o “ATC1”/“ATC2”.
  - Cuando esté en el modo MTC, la temperatura puede ser modificada pulsando  para el modo mV/Rel mV Measure y  para el modo other Measure, si el modo de lectura es Direct.
  - El valor temperatura puede ser ajustado con  o  desde -20,0 °C hasta 120,0 °C. Pulse  para guardar el nuevo valor de temperatura o pulse  para volver al modo Measure sin cambiar el valor MTC.
  - Cuando esté en el modo ATC, el LCD mostrará “----” si la señal ATC está por debajo o por encima del rango de temperatura (-20,0 °C a 120,0 °C).

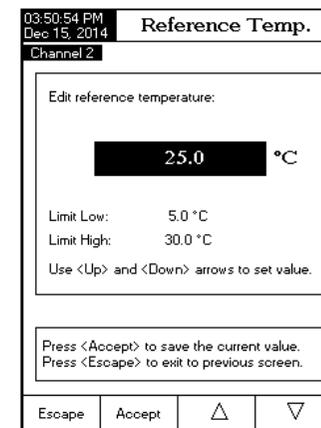


Temperatura de Referencia (solo compensación de temperatura Lineal o No Lineal)

**Nota:** ISO 7888-1985 precisa una temperatura de referencia de 25 °C.

Para configurar la temperatura de referencia:

- Pulse  mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Temperature.
- Pulse  y después use  o  para seleccionar la opción Reference Temperature.
- Pulse  y luego use  o  para aumentar / disminuir el valor.
- Pulse  para guardar o pulse  para cancelar la operación.

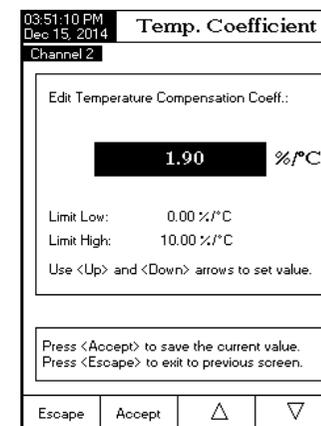


Coefficiente de Compensación (solo para compensación de temperatura Lineal)

El coeficiente de temperatura es un factor usado para expresar la velocidad a la que se incrementa la conductividad de una solución con un incremento de temperatura y se expresa como un % de incremento de la conductividad, para un cambio de temperatura de 1 °C. El coeficiente varía para diferentes soluciones binarias. Para mezclas salinas diluidas acuosas típicas, se usa 1,9 %/°C. Para el agua ultrapura es 5,5 %/°C.

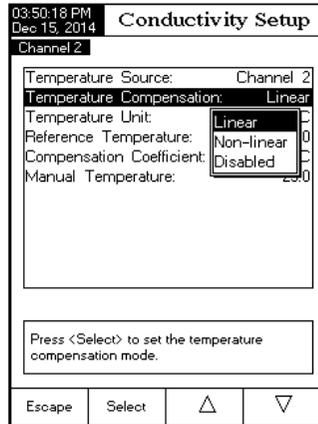
Para configurar el coeficiente de compensación:

- Pulse  mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse .
- Use  o  para seleccionar la opción Temperature.
- Pulse  y después use  o  para seleccionar la opción Compensation Coefficient.
- Pulse  y configure el coeficiente de compensación deseado usando  o  para aumentar / disminuir el valor.
- Pulse  para guardar el valor actual o pulse  para cancelar la operación.



Para configurar el-modo de compensación-de temperatura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Temperature.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Temperature Compensation.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Linear, Non-Linear o Disabled.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



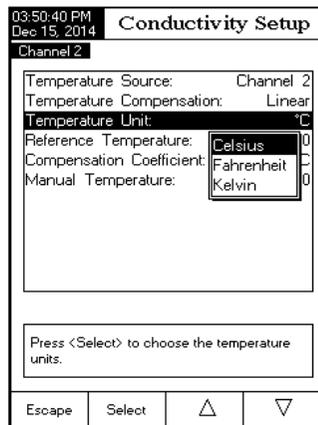
**Nota:**—Independientemente de la forma de compensación que se use, la lectura no será tan precisa como si se tomara una lectura de la conductividad de la muestra a la temperatura de referencia.

Unidad de temperatura

El usuario puede escoger entre unidades de temperatura Celsius, Fahrenheit o Kelvin.

Para configurar la unidad de temperatura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond Setup**
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Temperature.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Temperature Unit.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **▽** para seleccionar la unidad Celsius, Fahrenheit o Kelvin.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## MEDICIONES DE mV Y mV RELATIVO

### MEDICIONES ORP/mV

Las mediciones de potencial de oxidación-reducción (ORP) proporcionan la cuantificación de la fuerza oxidante o reductora de la muestra analizada.

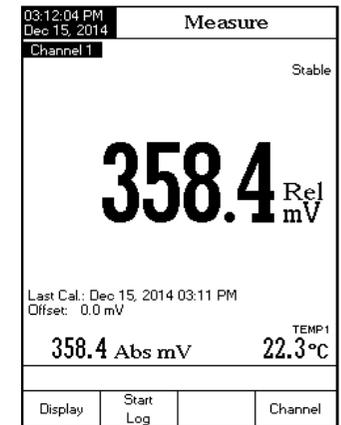
Para realizar una medición redox correctamente, la superficie del electrodo de ORP debe estar limpia y suave.

### MEDICIÓN DIRECTA

Para medir el mV de una muestra usando el modo de lectura Direct:

- Pulse **MODE** y después **mV** para seleccionar el modo mV Measure.
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase Configuración mV para más detalles).
- Sumerja la punta del electrodo redox 4 cm (1½”) en la muestra que desea medir y espere unos segundos a que la lectura se establezca.
- El instrumento mostrará el valor mV medido en el LCD.

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, puede que se muestre “----” en el LCD.

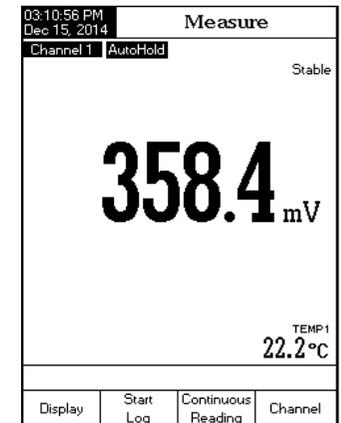


### MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

Para medir el mV de una muestra usando el modo de lectura Direct/AutoHold:

- Pulse **MODE** y después **mV** para seleccionar el modo mV Measure.
- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase Configuración de mV para más detalles).
- Coloque la punta del electrodo ORP aproximadamente 4 cm (1½”) dentro de la muestra que se va a analizar.
- El valor de mV medido se mostrará en el LCD. Pulse **Auto Hold** y el indicador “AutoHold” empezará a parpadear en el LCD hasta que se alcance el criterio de estabilidad. Se congelará el valor de mV en el LCD, junto con el indicador “AutoHold”.
- Para volver al modo Measure normal pulse **Continuous Reading**.

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, puede que se muestre “----” en el LCD.

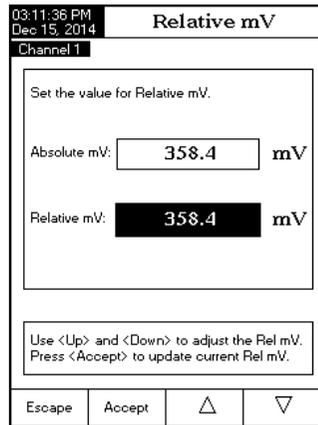


## Mediciones de mV RELATIVO

Para medir el valor mV Relativo de una muestra:

- Pulse **MODE** luego **Rel mV** (seleccione Channel 1).
- Verifique si se ha realizado una calibración actual.
- En caso necesario, efectúe la calibración de mV Rel de un único punto. Compruebe que la punta del electrodo está sumergida en la solución conocida o estándar redox.
- Pulse **CAL**. Use **Δ** y las teclas flecha **▽** para ajustar el valor estándar. Pulse **Accept** para guardar la calibración.
- Pulse **MODE** luego **Rel mV** (seleccione Channel 1).
- Colocar la punta del sensor calibrado dentro de la muestra que se desea analizar. El instrumento mostrará el valor mV Relativo medido en el LCD, junto con una breve información GLP acerca de la última calibración u Offset: 0,0 mV no se llevó a cabo calibración de mV Rel.

**Notas:** Si el sensor redox no está en la solución o el potencial mV medido está fuera de rango, se mostrará "----" en el LCD.



## Temperatura

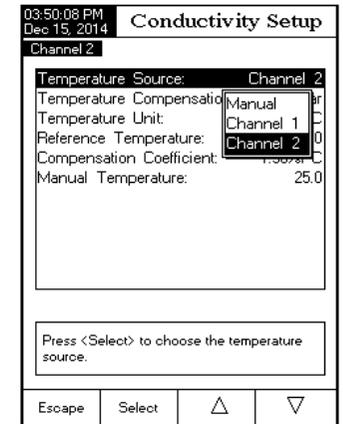
Desde el menú Temperatura, el usuario puede escoger Fuente y Unidades de Temperatura, además del modo de Compensación de Temperatura, Temperatura de Referencia y Coeficiente de Compensación.

Fuente de temperatura

Para configurar la-fuente de temperatura:

**Nota:** El sensor HI 76312 tiene un sensor de temperatura integral y proporcionará la mejor medición de conductividad. Se debería seleccionar el Canal 2 para usar el sensor de temperatura integrado.

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Temperature.
- Pulse **Select** y luego use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Temperature Source.
- Pulse **Select** y luego use **Δ** o **▽** para seleccionar fuente de temperatura Manual, Channel 1 o Channel 2.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



Compensación de temperatura

El usuario puede escoger entre las siguientes opciones:

Lineal - el medidor compensará automáticamente la conductividad usando la siguiente fórmula:

$$C_{ref} = \frac{C_I}{1 + \frac{\alpha}{100}(T_I - T_{ref})}$$

donde:

- $C_{ref}$  - conductividad a la temperatura de referencia
- $C_I$  - conductividad a la temperatura de medición
- $\alpha$  - coeficiente de compensación
- $T_I$  - temperatura en °C
- $T_{ref}$  - temperatura de referencia

No Lineal - recomendada para medir la conductividad del agua natural de acuerdo con el ISO-788-1985. Proporciona compensación en el rango de 60 a 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en un rango de temperatura de 0 a 35 °C.

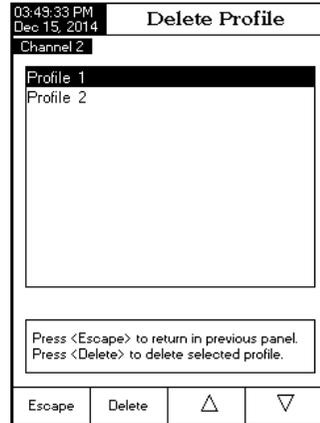
Desactivada - el medidor mostrará la conductividad absoluta sin compensación de temperatura.

- Pulse **Select**. Se mostrará una lista de todos los perfiles personalizados en la pantalla.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar el perfil deseado y pulse **Select** para confirmar o **Escape** para salir sin seleccionar.

### Borrar Perfil

Para borrar uno de los perfiles existentes:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Profile.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **∇** para seleccionar Delete Profile.
- Pulse **Select**. Aparecerá una lista de todos los perfiles personalizados en la pantalla.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar el perfil deseado y pulse **Delete**.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior.



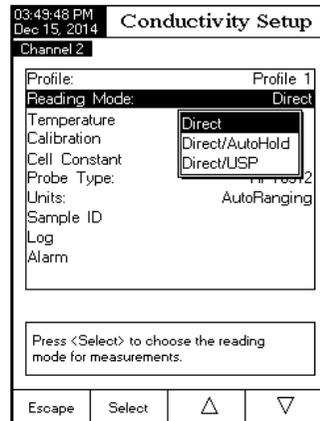
### Modo de lectura

Esta opción permite al usuario escoger entre los modos de lectura de conductividad Directa, Directa/AutoHold o Directa/USP.

**Nota:**—Las tres opciones permiten cambiar la conductividad a resistividad, TDS y salinidad mediante la tecla **MODE**.

Para configurar el modo de lectura:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Reading Mode.
- Pulse **Select** y luego use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para confirmar su selección o pulse **Escape** para cancelar la operación.



## CALIBRACIÓN DE ISE (solo HI 5522)

Para una mayor precisión, se recomienda calibrar los sensores ISE con frecuencia. Se debería volver a calibrar el instrumento cuando aparezca el mensaje "ISE x Calibration Expired" (la "x" representa canal "1" o canal "2") en el LCD, en el área de mensajes recordatorios.

El electrodo necesita un tiempo de acondicionamiento, por lo que debe permanecer sumergido unos segundos para estabilizarse. El usuario será guiado paso a paso en la calibración con mensajes fáciles de seguir en el display. Esto hará que la calibración sea más sencilla y se evitan errores.

### PREPARACIÓN

Vierta pequeñas cantidades de las soluciones estándar elegidas en vasos limpios. Utilice si es posible vasos de plástico para minimizar las interferencias electromagnéticas.

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

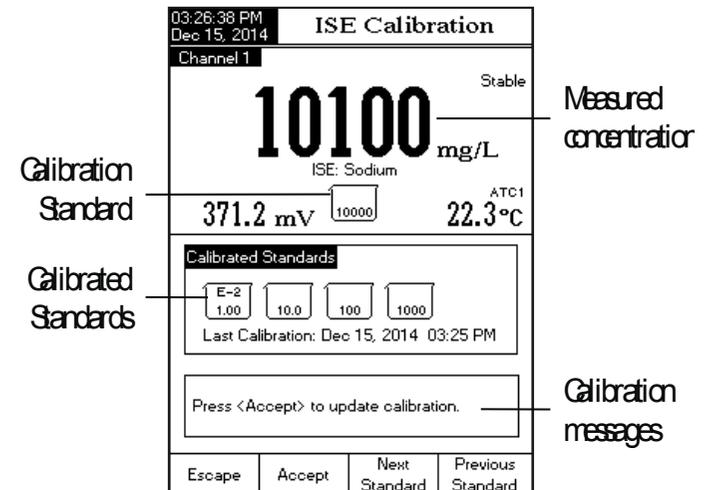
**Nota:** Para leer la concentración (no la actividad) se debe añadir ISA a los estándares y a las muestras. No se necesitan correcciones para diluciones.

### PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración y medición de ISE puede realizarse con o sin compensación de temperatura. Si la opción compensación de temperatura está activada, el punto isotopotencial del electrodo debe ser fijado en Configuración de ISE para poder calcular la medición correcta de la concentración.

Antes de calibrar, asegúrese de que ha seleccionado el Tipo de Electrodo apropiado en ISE Setup de acuerdo con el Ión / compuesto medido.

Descripción de la pantalla Calibración de ISE



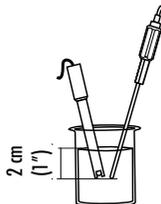
Los grupos de estándares de calibración se ajustan en ISE Setup > Calibration. Seleccione estándares que estén dentro del rango de medición de las muestras.

Para calibrar el instrumento:

- Pulse **CAL**. Si se ha calibrado el instrumento antes y no se ha borrado la calibración, se puede borrar la calibración antigua pulsando **Clear Cal.** Al cabo de 10 segundos, **Clear Cal.** ya no estará disponible.

**Nota:** Es muy importante borrar el historial de calibración cuando se usa un electrodo nuevo, ya que la mayoría de los errores y mensajes de advertencia que aparecen durante la calibración dependen del historial de calibración.

- Añada ISA tanto a las soluciones estándar como a las muestras.
- Sumerja el Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 2 cm (1") en la solución estándar menos concentrada y agite con suavidad.



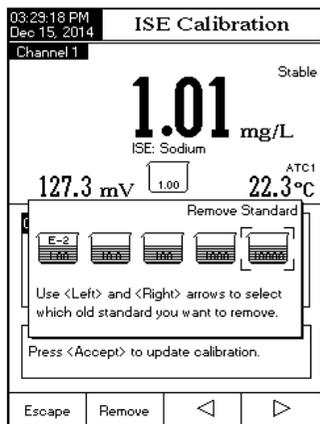
- Seleccione la concentración de solución estándar apropiada con **Next Standard** o **Previous Standard**. Para el modo de entrada manual All Standards, se puede seleccionar la concentración estándar de una lista que contiene todos los estándares predefinidos y personalizados. Para el modo de entrada manual Group Standard, se puede seleccionar la concentración estándar de entre un grupo predefinido de estándares. Pulse **Accept** para calibrar el electrodo en el estándar.

**Nota:** Para ajustar el valor estándar: Pulse **SETUP**. Se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el valor de la concentración usando **Δ** o **∇**. Pulse **Accept** para guardar el nuevo valor de concentración.

- El mensaje "Please wait..." aparecerá en el LCD durante 10 segundos. Retire el ISE del primer estándar, enjuague la punta y sumerja el electrodo de ion selectivo y la sonda de temperatura en la siguiente solución estándar y siga el procedimiento descrito anteriormente o pulse **Escape** para salir de la calibración.

**Notas:** • El nuevo punto de calibración añadido sustituirá al antiguo si la diferencia entre ellos es menos del 20 % de la solución estándar.

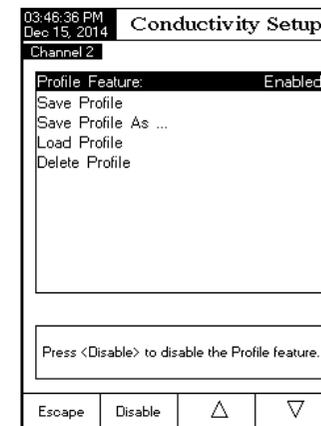
- Si la calibración almacenada existente está llena (cinco puntos de calibración), se mostrará un menú emergente en el LCD en el que puede seleccionar con **<** o **>** la solución estándar con la que desea sustituir a la actual. Pulse **Remove** para borrar el punto calibrado seleccionado y luego pulse **Accept** para actualizar la calibración con la nueva solución estándar.



Guardar Perfil

Para guardar un perfil:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Profile.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **∇** para seleccionar Save Profile.
- Pulse **Select**. La configuración existente se guardará en el perfil actual.



Guardar Perfil Como...

Para crear un nuevo perfil:

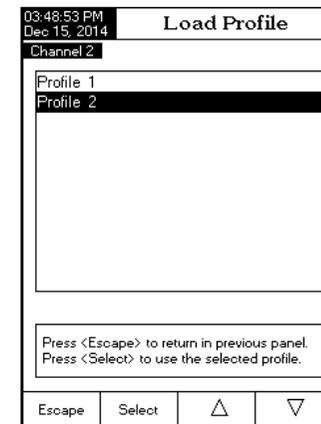
- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Profile.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **∇** para seleccionar Save Profile As...
- Pulse **Select**. Se mostrará el cuadro de diálogo Editor de texto en el LCD.
- Introduzca el nombre de perfil deseado mediante **>** y **<** para seleccionar el carácter deseado y luego pulse **Select** para añadirlo a la barra de texto. También es posible borrar el último carácter colocando el cursor sobre la tecla de Retroceso (**⏪**) y pulsando **Select**.
- Pulse **Escape** para regresar al menú anterior. Si Saving Confirmation está activado, pulse **Yes** para aceptar la opción modificada, **No** para salir sin guardar o **Cancel** para volver al modo de edición. De lo contrario, la opción modificada se guarda automáticamente.

**Nota:** El perfil guardado se convertirá automáticamente en el perfil actual.

Cargar Perfil

Para cargar un perfil:

- Pulse **SETUP** mientras está en el modo Conductivity.
- Pulse **Cond. Setup**.
- Use **Δ** o **∇** para seleccionar la opción Profile.
- Pulse **Select** y después use **Δ** o **∇** para seleccionar Load Profile.



## CONFIGURACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD

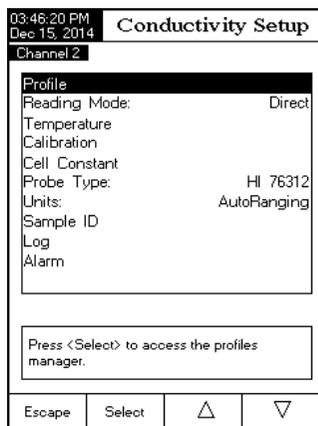
El menú Configuración de la Conductividad permite al usuario ajustar los parámetros asociados con la medición y la calibración de la conductividad. Se pueden ajustar estos parámetros específicamente solo para el Canal 2.

### Acceder a la Configuración de la Conductividad

- Pulse **MODE** mientras está en el modo Measure y luego **Cond.** para seleccionar el modo de medición Conductivity.
- Pulse **SETUP** y luego **Cond. Setup** para acceder al menú Conductivity Setup.

Para acceder a la opción de configuración de la conductividad:

- Use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción deseada.
- Pulse **Select** para acceder a la opción seleccionada o **Escape** para salir de la configuración.



La siguiente es una descripción detallada de las pantallas de la opción Configuración de la Conductividad.

### Perfil

Esta opción abre el Gestor del perfil. La activación del perfil permite al usuario Guardar, Cargar o Borrar un perfil de aplicación. La opción Perfil permite al usuario almacenar hasta diez aplicaciones de perfil separadas (cinco perfiles por cada canal). Se puede nombrar y renombrar cada perfil de forma instantánea. Un perfil es una configuración del sensor con preferencias de unidades de medida, registro y display, estándares de calibración (Estándares, incluyendo los personalizados), configuración de la pantalla del Display para la medición (p. ej. única, dual, gráficos, GLP) y cualquier otra configuración del sensor. Una vez guardado, se puede usar el mismo perfil otra vez. Esta es una característica útil si se usa el medidor ocasionalmente para aplicaciones adicionales, ya que ahorra tiempo en la configuración del medidor y asegura que se use el mismo procedimiento.

Para guardar la configuración de medición para el modo de Conductividad:

- Pulse **SETUP**, después **Cond. Setup** y use **Δ** o **▽** para seleccionar la opción Profile.
- Pulse **Enable** / **Disable** para activar / desactivar esta característica.

Las opciones disponibles son:

Profile Feature: activa o desactiva la función perfil.

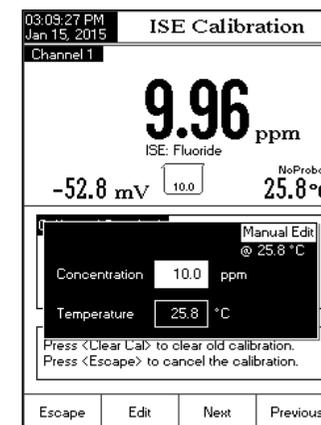
Save Profile: guardar el perfil actual.

Save Profile As...: guardar el perfil actual con un nombre específico.

Load Profile: cargar uno de los perfiles disponibles.

Delete Profile: borrar un perfil.

- Si se desconoce el punto isopotencial del electrodo, se pueden llevar a cabo las mediciones y la calibración ISE sin compensación de temperatura (véase Configuración ISE, opción Temperatura para más detalles).
- En el modo MTC, después de seleccionar un estándar, pulse **SETUP**, se mostrará un menú emergente en el LCD en el que se puede ajustar el valor de la concentración y la temperatura pulsando **Edit** y luego las teclas **Δ** o **▽**. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego **Next** / **Previous** para seleccionar el valor siguiente/anterior que desea ajustar. El valor MTC no tendrá efecto en la medición pero se incluirá en los datos de registro.



### MENSAJES DE CALIBRACIÓN

- Wrong standard solution. Check the standard solution.** Este mensaje aparece cuando la diferencia entre la lectura y el valor de la concentración de la solución estándar seleccionada es significativa. Si aparece este mensaje, compruebe si ha seleccionado el estándar de calibración apropiado.
- The current standard was already calibrated or standards too close.** Este mensaje aparece cuando la diferencia entre el estándar ISE actual y el estándar ya calibrado es demasiado pequeña.
- Slope too low. Check the standard solution. / Slope too high.** Compruebe la solución estándar: Vuelva a calibrar utilizando estándares nuevos.
- Difference between standards temperature is too high.** Pulse **<Accept>** para actualizar la calibración o borrar una calibración antigua: Asegúrese de que la diferencia de temperatura entre los estándares usados en la calibración no supera 5,0 °C.
- Standard too close. Change the standard or clear calibration.** El estándar de calibración actual está demasiado cerca de un estándar ya calibrado. Cambie el estándar o borre la calibración antigua.
- Press <Clear Cal> to clear old calibration.** Borre los puntos de calibración antiguos.

## MEDICIONES DE ISE (solo HI 5522)

Asegúrese de que se ha calibrado el instrumento y el sensor ISE antes de realizar las mediciones ISE.

Al utilizar uno de los métodos de incremento para medición, se ha de realizar una calibración ISE en al menos dos puntos para establecer la pendiente del electrodo.

Para mediciones precisas, añada el ISA (Ajuste de la Fuerza Iónica) apropiado tanto a muestras como a estándares. Consulte el manual ISE para más detalles sobre la preparación del sensor.

### MEDICIÓN DIRECTA

Para medir la concentración de una muestra usando el modo de lectura Directa:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el modo de lectura Direct (véase Configuración ISE para más detalles).
- Añada ISA a la solución de la muestra.
- Sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 2 cm (1") en la muestra. Espere a que el electrodo se estabilice.
- El valor concentración medido se mostrará en el LCD en las unidades seleccionadas.

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, puede que se muestre "----" en el LCD.



### MEDICIÓN DIRECTA/AUTOHOLD

Para medir la concentración de una muestra usando el modo de lectura Direct/AutoHold:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el modo de lectura Direct/AutoHold (véase Configuración ISE para más detalles).
- Añada ISA a la solución de la muestra.
- Sumerja la punta del Electrodo de Ion Selectivo y la sonda de temperatura aproximadamente 2 cm (1") en la muestra que se va a analizar.
- El valor concentración medido se mostrará en el LCD. Pulse **Auto Hold**, el indicador "AutoHold" parpadeará en el LCD hasta que se alcance el criterio de estabilidad. Se congelará el valor de concentración en el LCD, junto con el indicador "AutoHold".



## SUSTRACCIÓN DE ANALITO

Para medir la concentración de una muestra usando el método de Sustracción de Analito:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Sustracción de Analito (véase Configuración de ISE > Modo de lectura).
- Antes de comenzar un procedimiento de SA, se debe calibrar el sensor ISE con un mínimo de dos estándares que contengan ISA. Se usará la pendiente del electrodo en todos los cálculos relativos a la SA.
- Si se sigue un procedimiento establecido: Pulse **AS** y después edite las variables del método y siga el procedimiento descrito a continuación.
- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro anterior/siguiente que desea editar, luego pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para ajustar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego pulse **Escape** para salir del menú Method parameters edit.
- Si se está desarrollando un procedimiento: Antes de intentar realizar un análisis de Sustracción de Analito, es importante determinar qué volumen de muestra, volumen y concentración de reactivo producirán los mejores resultados y la forma en la que el reactivo reaccionará con el ion medido en una base molar (Factor estequiométrico). Por regla general, el reactivo debería contener el ion medido, de modo que la adición de la muestra reaccionará con el ion y reducirá la concentración de muestra medida. El cambio en el valor de mV, antes y después de la adición de la muestra, debería ser de por lo menos 10 mV. Comenzar con una prueba pequeña. Por ejemplo: Mida 50 mL de reactivo, añada una barra agitadora magnética y coloque en un agitador, añada ISA (consulte manual ISE) y coloque la punta del electrodo ISE dentro de la muestra. Ponga el instrumento en el modo mV y registre el mV observado. Añada un volumen de la muestra mediante una micropipeta. Empiece añadiendo 500 µL cada vez (por ejemplo). Observe el cambio de mV. Cuando haya observado un cambio de aproximadamente 10 mV respecto al valor original, calcule el volumen total añadido. Ajuste los volúmenes de muestra y estándar proporcionalmente a volúmenes estándar que se puedan medir con precisión. Utilice pipetas volumétricas para la adición de muestra, ISA y estándar.
- Pulse **AS** y luego edite las variables del procedimiento respecto a los volúmenes determinados en el paso anterior.

Procedimiento:

- Pulse **AS** para entrar en el modo Analyte Subtraction.
- Añada el reactivo de forma volumétrica a un vaso limpio. Añada una barra agitadora y coloque en un agitador magnético. Agite el estándar. El método pedirá al usuario que añada ISA. Coloque la punta del sensor ISE en la solución y se mostrará un valor mV en el display.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura mV.
- Cuando se estabilice la lectura, pulse **Read** para almacenar la primera lectura mV. Se mostrará el segundo paso del método en el LCD, en el que se notifica al usuario para que añada el Volumen de muestra a la solución estándar.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura mV.

- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro anterior/siguiente que desea editar, luego pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para ajustar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego pulse **Escape** para salir del menú Method parameters edit.
- Si se está desarrollando un procedimiento: Antes de intentar el análisis Adición de Analito, es importante determinar qué volumen y concentración de estándar y qué tamaño de muestra producirán los mejores resultados. Por regla general, el estándar debe estar menos concentrado que la muestra, de modo que la adición de la muestra incremente el contenido de ion total del vaso y el cambio del valor mV sea de por lo menos 10 mV. Para un ion de carga positiva (p. ej. sodio), la AA incrementará el mV. Para un ion de carga negativa (p. ej. sulfuro, fluoruro, cloruro), la AA debería disminuir el mV. Comenzar con una prueba pequeña. Por ejemplo: Mida 50 mL de estándar, añada una barra agitadora magnética y coloque en un agitador, añada ISA (consulte manual ISE) y coloque la punta del electrodo ISE dentro de la muestra. Ponga el instrumento en el modo mV y registre el mV observado. Añada un volumen de la muestra mediante una micropipeta. Empiece añadiendo 500 μL cada vez (por ejemplo). Observe el cambio de mV. Cuando haya observado un cambio de aproximadamente 10 mV respecto al valor estándar, calcule el volumen total añadido. Ajuste los volúmenes de muestra y estándar proporcionalmente a volúmenes estándar que se puedan medir con precisión. Utilice pipetas volumétricas para la adición de muestra, ISA y estándar.
- Pulse **AA** y luego edite las variables del procedimiento respecto a los volúmenes determinados en el paso anterior.

#### Procedimiento:

- Pulse **AA** para entrar en el modo Analyte Addition.
- Añada el estándar de forma volumétrica a un vaso limpio. Añada una barra agitadora y coloque en un agitador magnético. Agite el estándar. El método pedirá al usuario que añada ISA. Coloque la punta del sensor ISE en la solución y se mostrará un valor mV en el display.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la primera lectura mV. Se mostrará el segundo paso del método en el LCD, en el que se notifica al usuario para que añada el Volumen de muestra a la solución estándar. También se muestran los parámetros del método en el LCD.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la segunda lectura mV. Se mostrarán los resultados de la medición ISE en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de método ISE. Pulse **Direct Measure** para volver al modo ISE Measure.
- Pulse **Start AA** para comenzar otra medición. Enjuague el sensor ISE entre muestra y muestra.
- Pulse **Edit** para modificar los parámetros del método.

**Nota:** Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver al modo ISE Measure.

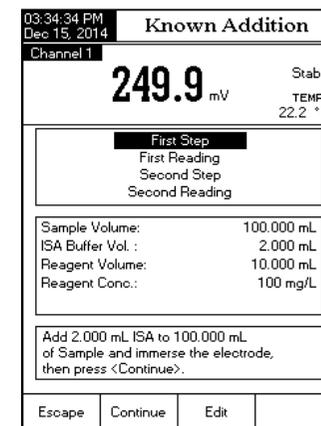
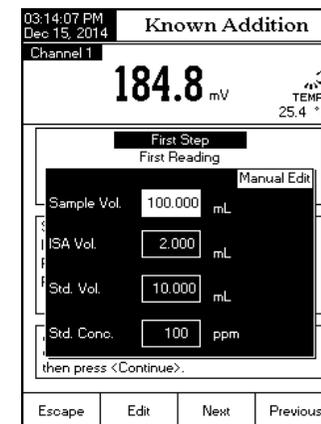
- Para volver al modo Measure normal pulse **Continuous Reading**.

**Nota:** Si la lectura está fuera de rango, puede que se muestre “----” en el LCD.

#### ADICIÓN CONOCIDA

Para medir la concentración de una muestra usando el método de incremento de Adición Conocida:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Known Addition (véase Configuración de ISE para más detalles).
- Antes de comenzar un procedimiento de AC, se debe calibrar el sensor ISE con un mínimo de dos estándares que contengan ISA. Se usará la pendiente del electrodo en todos los cálculos relativos a la AC.
- Si se sigue un procedimiento establecido: Pulse **KA**, edite las variables del método y siga el procedimiento descrito a continuación.
- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro anterior/siguiente que desea editar, luego pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para ajustar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego pulse **Escape** para salir del menú Method parameters edit.
- Si se está desarrollando un procedimiento: Antes de intentar el análisis Adición Conocida, es importante determinar qué volumen de muestra, concentración de estándar y volumen estándar producirán los mejores resultados. Por regla general, la adición de estándar debería cambiar el valor mV de la muestra en 15 - 20 mV. Para un ion de carga positiva (p. ej. sodio, potasio, calcio), la adición del estándar debería aumentar el mV. Para un ion de carga negativa (p. ej. sulfuro, fluoruro, cloruro), la adición del estándar debería disminuir el mV. Comenzar con una prueba pequeña. Por ejemplo: Mida 50 mL de muestra, añada una barra agitadora magnética, coloque en un agitador, añada ISA (consulte manual ISE) y coloque la punta del electrodo ISE dentro de la muestra. Ponga el instrumento en el modo mV y registre el mV observado. Utilizando una micropipeta, añada un volumen del estándar ISE más alto disponible (p. ej. 0,1M o 1000 ppm). Empiece añadiendo 500 μL cada vez (por ejemplo). Observe el cambio de mV. Cuando haya observado un cambio de aproximadamente 15 mV respecto a la muestra original. Calcule el volumen total añadido. Ajuste los volúmenes de muestra y estándar proporcionalmente a volúmenes estándar que se puedan medir con precisión. Utilice pipetas volumétricas para la adición de muestra, ISA y estándar.
- Pulse **KA** Edite las variables del procedimiento a los volúmenes determinados en el paso anterior.



#### Procedimiento:

- Pulse **KA** para entrar en el modo Known Addition.
- Añada la muestra de forma volumétrica a un vaso limpio. Añada una barra agitadora y coloque en un agitador magnético. Agite la muestra. El método pedirá al usuario que añada ISA. Coloque la punta del sensor ISE en la solución y se mostrará un valor mV en el display.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la primera lectura mV. Se mostrará el segundo paso del método en el LCD, en el que se notifica al usuario para que añada el Volumen de estándar a la muestra.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la segunda lectura mV. Se mostrarán los resultados de la medición ISE en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de método ISE. • Pulse **Direct Measure** para volver al modo ISE Measure. Pulse **Start KA** para medir muestras adicionales. Enjuague la muestra ISE entre muestra y muestra.
- Pulse **Edit** para modificar los parámetros del método.

**Nota:** Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver al modo ISE Measure.

03:35:26 PM Dec 15, 2014		ISE Results	
Channel 1		<b>102</b> mg/L	
Sample ID:		Calculated Slope:	104.1 %
Reading 1:		Reading 1:	249.9 mV
Reading 2:		Reading 2:	249.9 mV
Sample Volume:	100.000 mL	Reagent Volume:	10.000 mL
ISA Volume:	2.000 mL	Reagent Conc.:	100 mg/L
Press <Direct Measure> to return in main measurement panel. Press <Save> to log the current results.			
Direct Measure	Save	Edit	Start KA

#### SUSTRACCIÓN CONOCIDA

Para medir la concentración de una muestra usando el método de Sustracción conocida:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure para el canal seleccionado.
- Seleccione el método Known Subtraction (véase Configuración de ISE > Modo de lectura).
- Antes de comenzar un procedimiento de SC, se debe calibrar el sensor ISE con un mínimo de dos estándares que contengan ISA. Se usará la pendiente del electrodo en todos los cálculos relativos a la SC.
- Si se sigue un procedimiento establecido: Pulse **KS** y después edite las variables del método y siga el procedimiento descrito a continuación.
- Pulse **Edit** para configurar los parámetros del método. Pulse **Next** / **Previous** para seleccionar el parámetro anterior/siguiente que desea editar, luego pulse **Edit** y use **Δ** o **∇** para ajustar el valor del parámetro deseado. Pulse **Accept** para guardar el valor modificado y luego pulse **Escape** para salir del menú Method parameters edit.
- Si se está desarrollando un procedimiento: Antes de intentar realizar un análisis de Sustracción conocida, es importante determinar qué volumen de muestra, concentración de reactivo estándar y volumen estándar producirán los mejores resultados y la forma en la que el reactivo reaccionará con el ion medido en una base molar (Factor estequiométrico). Por regla general, la adición de estándar debería cambiar el valor mV de la muestra en 15-20 mV.

Para un ion de carga positiva (p. ej. calcio), la adición del reactivo debería disminuir el mV. Para un ion de carga negativa (p. ej. sulfuro, fluoruro, cloruro), la adición del reactivo debería incrementar el mV. Comenzar con una prueba pequeña. Por ejemplo: Mida 50 mL de muestra, añada una barra agitadora magnética, coloque en un agitador, añada ISA (consulte manual ISE) y coloque la punta del electrodo ISE dentro de la muestra. Ponga el instrumento en el modo mV y registre el mV observado. Añada un volumen de reactivo estándar mediante una micropipeta. Empiece añadiendo 500  $\mu$ L cada vez (por ejemplo). Observe el cambio de mV. Cuando haya observado un cambio de aproximadamente 15 mV respecto a la muestra original, calcule el volumen total añadido. Ajuste los volúmenes de muestra y estándar proporcionalmente a volúmenes estándar que se puedan medir con precisión. Utilice pipetas volumétricas para la adición del estándar, ISA y el reactivo.

- Pulse **KS** y luego edite las variables del procedimiento respecto a los volúmenes determinados en el paso anterior.

#### Procedimiento:

- Pulse **KS** para entrar en el modo Known Subtraction.
- Añada la muestra de forma volumétrica a un vaso limpio. Añada una barra agitadora y coloque en un agitador magnético. Agite la muestra. El método pedirá al usuario que añada ISA. Coloque la punta del sensor ISE en la solución y se mostrará un valor mV en el display.
- Pulse **Continue** para tomar la primera lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la primera lectura mV. Se mostrará el segundo paso del método en el LCD, en el que se notifica al usuario para que añada el Volumen de reactivo a la muestra.
- Pulse **Continue** para tomar la segunda lectura mV.
- Cuando se establezca la lectura, pulse **Read** para almacenar la segunda lectura mV. Se mostrarán los resultados de la medición ISE en el LCD.
- Pulse **Save** para registrar los resultados actuales en un Informe de método ISE. Pulse **Direct Measure** para volver al modo ISE Measure. Pulse **Start KS** para comenzar otra medición. Enjuague el sensor ISE entre muestra y muestra.
- Pulse **Edit** para modificar los parámetros.

**Nota:** Pulse **Escape** en cualquier momento para detener la medición y volver al modo ISE Measure.

#### ADICIÓN DE ANALITO

Para medir la concentración de una muestra usando el método de Adición de Analito:

- Pulse **MODE** y después **ISE** para seleccionar el modo ISE Measure.
- Seleccione el método Analyte Addition (véase Configuración de ISE > Modo de lectura).
- Antes de comenzar un procedimiento de AA, se debe calibrar el sensor ISE con un mínimo de dos estándares que contengan ISA. Se usará la pendiente del electrodo en todos los cálculos relativos a la AA.
- Si se sigue un procedimiento establecido: Pulse **AA** y después edite las variables del método y siga el procedimiento descrito a continuación.