MANUAL DE INSTRUCCIONES



Medidores de pH de sobremesa

HI2620

HI2621 con registro de datos

Hanna Instruments Inc., 584 Park East Drive, Woonsocket, RI 02895, EE. UU.
www.hannainst.com

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto de Hanna Instruments®.

Antes de usar este instrumento, lea con atención este manual de instrucciones, ya que contiene la información necesaria para utilizarlo correctamente y conocer con precisión todo lo que puede hacer.

Si necesita información técnica adicional, no dude en escribirnos a ventas@hannacolombia.com.

Visite www.hannacolombia.com para obtener más información sobre Hanna Instruments y nuestros productos.

Todos los derechos reservados. Queda prohibida su reproducción total o parcial sin el consentimiento por escrito del titular de los derechos de autor, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, EUA.

Hanna Instruments se reserva el derecho de modificar el diseño, la construcción o la apariencia de sus productos sin previo aviso.

TABLA DE CONTENIDO

1. Revisión preliminar 4
1.1. Medidas de seguridad 5
2. Descripción general y uso previsto 6
3. Especificaciones del sistema 7
4. Descripción de funciones y de la pantalla LCD 8
4.1. Vista frontal 8
4.2. Vista posterior 8
4.3. Electrodos y sondas digitales 9
4.4. Función del teclado 10
4.5. Descripción de la pantalla LCD 11
5. Configuración / instalación.....12
5.1. Configuración del medidor..... 12
5.2. Colocación del brazo del electrodo 12
5.3. Encendido de la unidad 13
5.4. Conexiones de electrodos y sondas 13
5.5. Configuración general 14
6. Configuración de pH 16
6.1. Comprender los modos de operación Estándar vs Básico 16
6.2. Configuración de pH 17
6.3. Calibración de pH 18
6.4. Mensajes de calibración de pH 24
6.5. Información GLP de pH 26
6.6. Medición de pH 28
7. Configuración de ORP 30
7.1. Comprender los modos de operación Estándar vs Básico 30
7.2. Configuración del medidor ORP 30
7.3. Calibración de ORP 30
7.4. Medición de ORP 31
8. Registro (solo HI2621).....32
8.1. Tipos de registro 32
8.2. Ver datos registrados 35
8.3. Eliminar datos registrados 36
8.4. Interfaz para PC y almacenamiento 39
9. Mantenimiento 40
9.1. Medidor 40
9.2. Electrodo de pH/Sonda ORP 40
9.3. Guía de solución de problemas..... 42
10. Códigos de error del medidor.....43
11. Accesorios 44
Certificación 46
Recomendaciones para usuarios 46
Garantía.....46

1. REVISIÓN PRELIMINAR

Saque el instrumento y los accesorios del empaque y revíselos cuidadosamente.
Si necesita más ayuda, comuníquese con la oficina local de Hanna Instruments o escríbanos a tech@hannainst.com.

Cada equipo incluye:

- HI11310 electrodo digital de pH
- kit de calibración de pH
  - solución buffer pH 4 (2 sobres)
  - solución buffer pH 7 (4 sobres)
  - solución buffer pH 10 (2 sobres)
  - solución de limpieza para electrodo (2 sobres)
- HI764026 soporte para electrodo para la familia HI2600
- HI920018 cable USB-C a USB-C
- adaptador de corriente USB-C
- certificado de calidad del instrumento
- certificado de calidad del electrodo
- inserto de seguridad de la batería
- guía rápida con código QR para descargar el manual de instrucciones

Nota: Conserve todo el material de empaque hasta confirmar que el instrumento funciona correctamente. Cualquier artículo dañado o defectuoso debe devolverse en su empaque original junto con los accesorios incluidos.

Información para pedidos

- HI2620-01 (enchufe de alimentación tipo US)
- HI2620-02 (enchufe de alimentación tipo EU)
- HI2621-01 (enchufe de alimentación tipo US)
- HI2621-02 (enchufe de alimentación tipo EU)

1.1. MEDIDAS DE SEGURIDAD

Precauciones de manejo y uso

La unidad, aunque no es frágil, puede dañarse si se maneja o utiliza de forma incorrecta.

- Transporte la unidad con todos los cables desconectados.
- Mantenga la unidad sobre una superficie estable y nivelada, lejos del contacto con líquidos.
- Evite la acumulación excesiva de suciedad y polvo.
- Proteja la unidad del contacto con alimentos, aceites y sustancias químicas.
- Si el dispositivo se moja, limpie suavemente el exterior con un paño limpio y seco.
- Manténgalo alejado de la luz solar directa.
- Úselo en un lugar seguro y adecuado a los requisitos de la aplicación.
- Utilice únicamente los aditamentos y accesorios especificados en este manual.
- Accione las teclas capacitivas sin aplicar presión.
- No perfore la pantalla ni deje caer la unidad.
- No use el dispositivo cerca de fuentes de calor.
- No coloque objetos encima del dispositivo.
- No introduzca objetos en los puertos ni en los espacios alrededor de las teclas, excepto el cable o la memoria USB previstos.

Seguridad de la batería

La batería tipo botón solo puede ser reemplazada por un centro de servicio profesional.

⚠ ADVERTENCIA

- PELIGRO DE INGESTIÓN: Este producto contiene una pila tipo botón o de moneda.
- MUERTE o lesiones graves pueden ocurrir si se ingiere.
- Si se traga una pila tipo botón o de moneda, puede causar quemaduras químicas internas en tan solo 2 horas.
- MANTENGA las pilas nuevas y usadas FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.
- Busque atención médica de inmediato si se sospecha que se tragó una pila o se introdujo en cualquier parte del cuerpo.



- Retire y recicle o deseche de inmediato las pilas usadas conforme a la normativa local y manténgalas lejos de los niños.
  NO tire las pilas a la basura doméstica ni las incinere.
- Incluso las pilas usadas pueden causar lesiones graves o la muerte.
- Llame a un centro local de control de intoxicaciones para obtener información sobre el tratamiento.
- Tipo de pila tipo botón CR2032 | Voltaje nominal 3.0 V
- Las pilas no recargables no deben recargarse.
- No fuerce la descarga, no recargue, no desarme, no caliente por encima de 85 °C (185 °F) ni incinere. Hacerlo puede provocar lesiones por liberación de gases, fugas o explosión, y causar quemaduras químicas.
- Verifique que las pilas estén instaladas correctamente según la polaridad (+ y −).
- No mezcle pilas nuevas y usadas, ni de distintas marcas o tipos, como alcalinas, de carbón-zinc, o recargables.

- Retire y recicle o deseche de inmediato las pilas de equipos que no se usen durante un periodo prolongado, conforme a las normativas locales.
- Asegure siempre por completo el compartimento de la batería. Si el compartimento no cierra firmemente, deje de usar el producto, retire las pilas y manténgalas fuera del alcance de los niños.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL Y USO PREVISTO

HI2620 y HI2621 permiten mediciones rápidas y precisas de pH y ORP usando el electrodo digital de pH Hanna Instruments® HI11310 y la sonda digital de ORP HI36180.

El electrodo digital cuenta con un número de serie único y, al conectarlo, el medidor lo reconoce automáticamente.

Ambos medidores miden pH y ORP, mientras que el HI2621 agrega funciones de registro y transferencia de datos.

Su diseño intuitivo facilita la configuración, la calibración, la medición, el registro de datos y la transferencia (a una memoria USB o a una computadora).

HI2620 y HI2621 de mesa ofrecen un Modo Básico que agiliza la configuración de la medición y resulta ideal para aplicaciones rutinarias.

Además, el HI2621 se puede utilizar en Modo de operación Estándar, donde se habilitan todas las funciones y capacidades.

Pantalla grande con teclas capacitivas

El medidor cuenta con una pantalla LCD de 5.5" (14 cm). Su pantalla amplia ofrece un ángulo de visión de 130°.

Funciones principales

- Reconocimiento automático de parámetros
- Selección de unidad de medición:
  - » pH
  - » mV
- Indicadores CAL Check™
- Indicadores Sensor Check™
- Modo básico para una operación más sencilla
- Tecla GLP dedicada
- Reloj interno y fecha
- Resolución ajustable (HI2621)
- Datos GLP incluidos con los datos registrados (HI2621)
- Transferencia de datos simplificada a una PC (HI2621)

3. ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

HI2620 y HI2621 con HI11310 electrodo de pH

	pH	mV	Temperatura
Rango	−2.00 a 16.00 pH − 2.000 a 16.000 pH *	±1000.0 mV	−20.0 a 120.0 °C ** (−4.0 a 248.0 °F)
Resolución	0 pH 0 pH *	0.1 mV	0.1 °C / 0.1 °F
Precisión a 25 °C / 77 °F	±0.01 pH ±0.002 pH *	±0.2 mV	±0.5 °C / ±0.9 °F
Calibración de pH	Automática, hasta tres (cinco*) puntos Opción para elegir entre cinco (siete*) soluciones buffer estándar: pH 1.68*, 4.01 o 3.00, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45* y dos buffers personalizados*		
Compensación de temperatura	Automática, mediante sensor de temperatura integrado −5.0 a 100.0 °C (23.0 a 212.0 °F)		
Registro de datos HI2621 únicamente	Hasta 1000* registros organizados en: • Registro manual bajo demanda, máximo 200 registros • Registro manual por estabilidad, máximo 200 registros • Registro por intervalos, máximo 600 registros (100 lotes)*		

* Solo al operar en Modo Estándar.
** Los límites de temperatura se reducirán a los límites reales de la sonda.

HI2620 y HI2621 con sonda ORP HI36180

	ORP	Temperatura
Rango	±2000.0 mV	−20.0 a 120.0 °C** (−4.0 a 248.0 °F)
Resolución	0.1 mV	0.1 °C / 0.1 °F
Precisión a 25 °C / 77 °F	±0.2 mV (±999.9 mV) ±1 mV (±2000 mV)	±0.5 °C / ±0.9 °F
Calibración	Desfase de un solo punto	
Compensación de temperatura	Automática, con sensor de temperatura integrado −5.0 a 100.0 °C (23.0 a 212.0 °F)	
Registro de datos HI2621 solamente	Hasta 1000* registros organizados en: • Registro manual bajo demanda, máximo 200 registros • Registro manual por estabilidad, máximo 200 registros • Registro por intervalos, máximo 600 registros (100 lotes)*	

* Solo al operar en Modo Estándar.
** Los límites de temperatura se reducirán a los límites reales de la sonda.

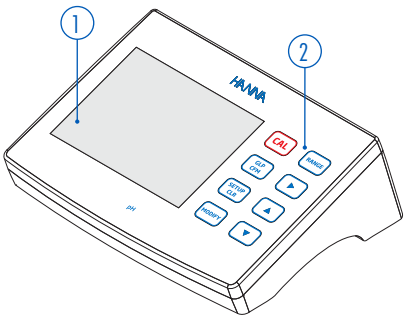
Especificaciones adicionales

Interfaz para PC (HI2621 solamente)	USB-C
Alimentación	USB Tipo C (5 VDC; 500 mA)
Ambiente	0 a 50 °C (32 a 122 °F) ; Máximo 95% HR sin condensación
Dimensiones	205 x 160 x 77 mm (8.0 x 6.2 x 3.0 ")
Peso	Aproximadamente 0.85 kg (1.87 lb)

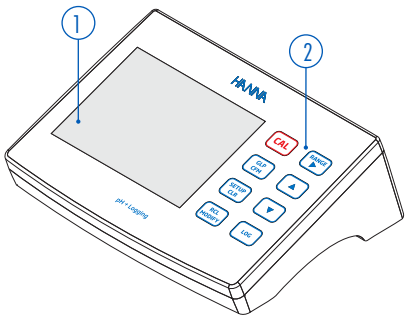
4. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y DE LA PANTALLA LCD

4.1. VISTA FRONTAL

HI2620



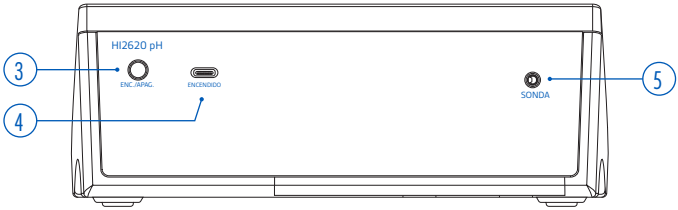
HI2621



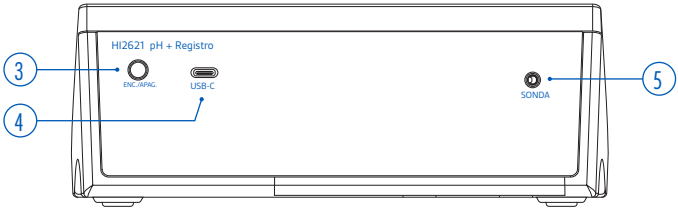
1. Pantalla de cristal líquido (LCD)
2. Teclas capacitivas

4.2. VISTA POSTERIOR

HI2620



HI2621



3. Botón de encendido 5. Entrada tipo jack
4. Puerto USB-C para conexión de alimentación
   Puerto USB-C para interfaz con PC (HI2621)

(3 mm) para electrodo digital

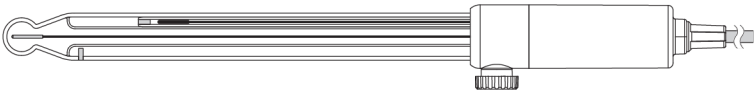
4.3. ELECTRODOS Y SONDAS DIGITALES

HI2620 y HI2621 aceptan sondas digitales compatibles de pH y ORP de forma intercambiable.

Compatibilidad de sondas

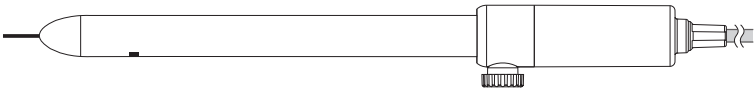
Incluido con el medidor

- HI11310
  - » Electrodo digital de pH con sensor de temperatura integrado



Disponible en www.hannainst.com

- HI36180
  - » Sonda digital de ORP con sensor de temperatura integrado



- HI12300
  - » Electrodo digital de pH para aplicaciones en campo, cuerpo de PEI
- HI11311
  - » Electrodo digital de pH con sensor de temperatura y pin de coincidencia, cuerpo de vidrio
- HI12301
  - » Electrodo digital de pH con sensor de temperatura y pin de acoplamiento, cuerpo de PEI
- HI10530
  - » Electrodo digital de pH con sensor de temperatura para semisólidos, cuerpo de vidrio
- HI10430
  - » Electrodo de pH de doble unión con sensor de temperatura, cuerpo de vidrio

Características de la sonda

- Procesamiento directo de la señal para mediciones sin ruido
- Reconocimiento automático del sensor
- Almacenamiento de los últimos datos de calibración
- Fabricada con materiales aptos para uso en análisis químico
- Sensor de temperatura integrado
- Conector tipo jack de 3 mm
- ID serial único para la trazabilidad de la sonda

4.4. FUNCIÓN DEL TECLADO

Teclas capacitivas / Descripción

CAL Entrar y salir de la calibración.

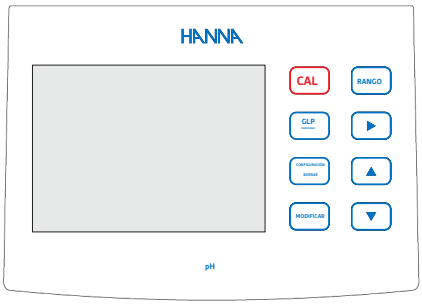
GLP CFM
Mostrar la información de calibración GLP.
En SETUP, confirmar el cambio realizado.
Durante la calibración, aceptar los puntos de calibración.

SETUP CLR
Entrar/salir del modo SETUP.
Durante la calibración, borrar los datos de calibración anteriores.
Borrar registros del log en la consulta de registros.

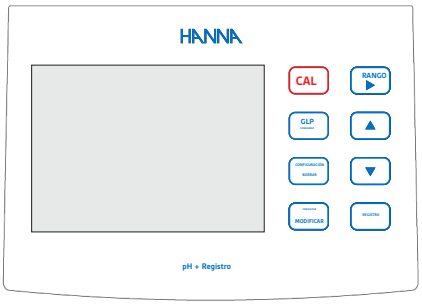
▲
Desplazarse por las opciones del menú de setup.

▼
Cambiar la selección al modificar un parámetro en setup.*

HI2620



HI2621



MODIFICAR Editar opción.

RCL MODIFICAR
Ver registros guardados.
Ver el porcentaje de memoria de registro utilizada.

RANGO Selecciona el rango de medición.

RANGO ▶
Seleccionar el rango de medición. Navegar a la derecha en las opciones del menú de configuración. Ver datos GLP de un punto de datos en la consulta de registros.

▶ Navega a la derecha.

REGISTRO
Registra datos con guardado manual a demanda o manual al estabilizarse. Inicia/detén el registro por intervalos.

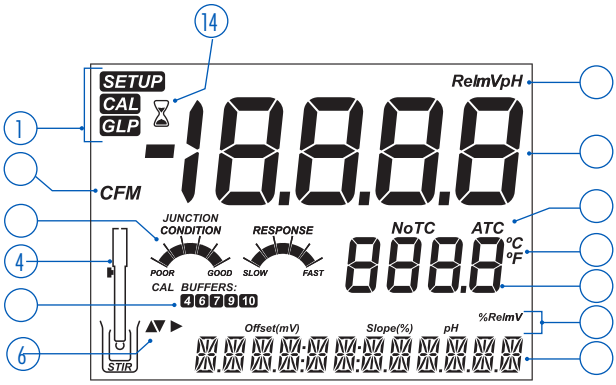
Nota: Durante la medición, usa las **▲** **▼** teclas para elegir el mensaje deseado. Las opciones incluyen fecha, hora y datos de calibración.

Si ocurre un error de medición o cambia el estado del registro durante la medición, la tercera línea muestra un mensaje correspondiente.

* Para cambiar números más rápido, mantén presionada **▲** o **▼** tecla.

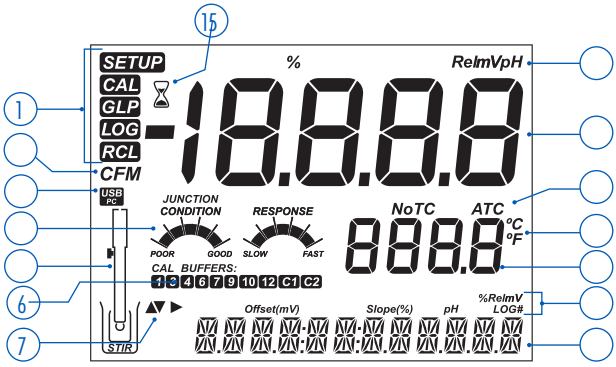
4.5. DESCRIPCIÓN DE LA LCD

Pantalla HI2620



1. Indicadores de modo
2. Indicador de confirmación
3. Diagnóstico del electrodo de pH
4. Símbolo de electrodo/sonda
5. Buffers de calibración de pH utilizados
6. Indicadores de flecha, se muestran cuando están disponibles
7. Tercera línea del LCD (área de mensajes)
8. Etiquetas
9. Segunda línea de la pantalla LCD (medición de temperatura)
10. Unidades de temperatura
11. Estado de la compensación de temperatura
12. Primera línea de la pantalla LCD (línea de medición)
13. Unidades de medición
14. Indicador de estabilidad

Pantalla HI2621



1. Indicadores de modo
2. Indicador de confirmación
3. Estado de conexión USB
4. Diagnóstico del electrodo de pH
5. Símbolo de electrodo/sonda
6. Buffers de calibración de pH utilizados
7. Indicadores de flecha, se muestran cuando están disponibles
8. Tercera línea del LCD (área de mensajes)
9. Etiquetas
10. Segunda línea de la pantalla LCD (medición de temperatura)
11. Unidades de temperatura
12. Estado de la compensación de temperatura
13. Primera línea de la pantalla LCD (línea de medición)
14. Unidades de medición
15. Indicador de estabilidad

5. CONFIGURACIÓN / INSTALACIÓN

5.1. CONFIGURACIÓN DEL MEDIDOR

Los principales modos de operación son configuración, calibración, medición, registro de datos y exportación de datos. Para comenzar, sigue esta guía general de pasos.

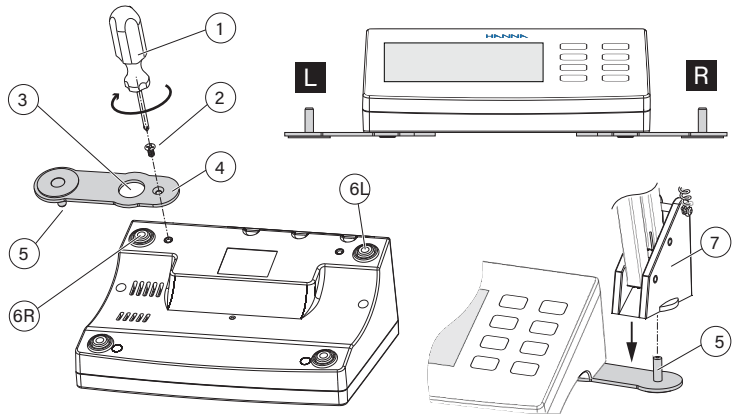
1. Con el cable USB-C a USB-C incluido, conecta el medidor a la alimentación.
2. Presiona el botón ON/OFF para encender el medidor.
3. Conecta la sonda necesaria para la medición.
4. Ajusta los parámetros requeridos para la medición.
5. Calibra el electrodo.

El sistema ya está listo para realizar mediciones.

5.2. INSTALACIÓN DEL BRAZO DEL ELECTRODO

Instalación de la placa base del soporte del electrodo

- Saque del empaque el HI764026 brazo del electrodo.
- Ubique la placa base metálica (4) con el perno de pivote integrado (5) y el tornillo (2).
- La placa puede colocarse en cualquiera de los lados del medidor: izquierdo (L) o derecho (R).
- Coloque el medidor boca abajo sobre una superficie limpia y seca.
- Alinee el orificio de la placa base (3) sobre la pata de hule (6R o 6L).
  El perno de pivote (5) debe quedar apuntando hacia abajo.
- Con un desarmador (1), apriete el tornillo (2) y fije la placa base al medidor.

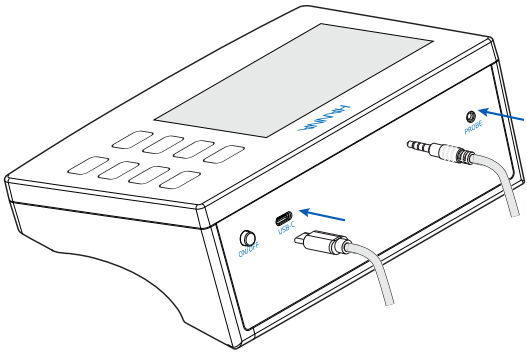


- Coloque el medidor con la pantalla hacia arriba.
- Deslice el soporte del electrodo (7) sobre el pasador de pivote (5).

A Se requiere un movimiento de "deslizamiento hacia adentro" para fijar el brazo en su lugar.

5.3. ENCENDIDO DEL EQUIPO

1. Conecta un extremo del cable USB-C al puerto USB-C (HI2621) / puerto POWER (HI2620) del medidor.
2. Conecta el otro extremo del cable USB-C al adaptador de corriente.
3. Conecta el adaptador a la toma de corriente.
4. Presiona el botón negro de encendido/apagado (ON/OFF). Al iniciar, el medidor muestra brevemente la pantalla de inicialización.

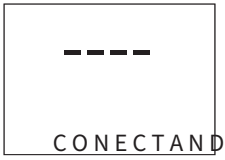


5.4. CONEXIONES DEL ELECTRODO Y LA SONDA

El electrodo de pH y la sonda ORP se conectan al medidor mediante un conector tipo jack, lo que hace muy sencillo colocar y retirar la sonda.

Al conectarla, el equipo detecta la sonda automáticamente.

- Inserte el conector en el puerto ubicado en el panel trasero del medidor.
- Verifique que la sonda esté completamente conectada. Si el equipo la reconoce, aparece el mensaje "CONECTANDO" junto con el modelo del sensor.



Si la sonda no está conectada o no se reconoce, se muestra el mensaje "SIN SONDA".



5.5. CONFIGURACIÓN GENERAL

Las opciones de Configuración general se muestran sin importar el sensor que se esté usando.

Estos ajustes se conservan al cambiar a otro tipo de sonda o cuando no hay ninguna sonda conectada.

Nota: Los ajustes vuelven a los valores predeterminados al reiniciar el medidor.

» Toca [SETUP CLR] tecla para acceder a opciones configurables.

» Usa las [▲] [▼] teclas para desplazarte por las opciones.

» Para modificar los ajustes:

HI2620 Usa Modify

HI2621 Usa RCL Modify

» Para modificar las opciones:

HI2620 » usa [▶] tecla

HI2621 » use [RANGE ▶] tecla

Ambos modelos » use [▲] [▼] teclas

» Toque [CFM GLP] tecla para confirmar el cambio.

» Toca [SETUP CLR] tecla para salir de la configuración

Elementos de configuración general	Descripción	Opciones	Predeterminado	Modo básico
Conexión USB HI2621 únicamente	Al conectarse a una PC, elija entre registro o exportación de datos.	• REG EN EL MEDIDOR • EXPORTAR A LA PC	REG EN EL MEDIDOR	Disponible
Registro HI2621 únicamente	• Registro manual a solicitud • Registro manual al estabilizarse • Registro por lotes con intervalo programado	• Registro manual • Registro de estabilidad: Rápido, Medio, Preciso • Registro por intervalo: 5, 10, 30 segundos • Registro por intervalo: 1, 2, 5, 15, 30, 60, 120, 180 minutos	Intervalo (5 segundos)	Registro manual Registro de estabilidad (medio)
Configurar aviso de vencimiento de calibración	"CAL DUE" aparece cuando se supera el tiempo establecido en este parámetro.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 días DESACTIVADO	7 días	No disponible
Específico de la sonda	Aquí se agregan en la lista de SETUP los parámetros específicos de cada tipo de medición.			
Configurar fecha	Toca [RCL] para ajustar la fecha. Toca [GLP CFM] para guardar.	Fecha AAAA/MM/DD	Configurar fecha	Disponible

Elementos generales de configuración	Descripción	Opciones	Predeterminado	Modo básico
Ajustar hora	Toca para ajustar la hora. Toca para guardar.	Hora 24 h:MM:SS	Ajustar hora	Disponible
Configurar apagado automático	Se apaga automáticamente cuando no se detecta ninguna pulsación de tecla durante el tiempo establecido.	5, 10, 30, 60 minutos DESACTIVADO	10 minutos	Disponible
Sonido	Si se habilita, se emite un tono breve al presionar una tecla o para confirmar la calibración. Se emite un tono más largo cuando se presiona una tecla incorrecta.	Encendido Apagado	Encendido	Disponible
Unidad de temperatura	Elige la escala en grados Celsius o Fahrenheit para las temperaturas mostradas y registradas.	°C o °F	°C	Disponible
Contraste de LCD	Permite ajustar el contraste de la pantalla según distintas condiciones de iluminación.	1 a 8	3	Disponible
Transición de mensajes	Selecciona cómo se muestran los mensajes en la tercera línea LCD de la pantalla.	Desplazamiento por palabra Desplazamiento por letra	Desplazamiento por letra	Disponible
Restablecer la configuración predeterminada	Toca y cuando se solicite restablecer los parámetros.			Disponible*
Firmware del instrumento Firmware de la sonda	Muestra la versión del firmware del r ; para cambiar a el firmware de la sonda (si está conectada) y al modo de diagnóstico para solucionar problemas.	Solo lectura	Versión actual del firmware	Disponible
ID del medidor No. de serie del medidor No. de serie de la sonda	ID del medidor Número de serie del medidor y la sonda conectada Usa ve r las opciones.	ID de medidor seleccionable por el usuario	0000/Número de serie	Disponible
Separador de archivo CSV	Se usa para separar columnas en el archivo CSV.	Coma (,) Punto y coma (;)	Coma	Disponible

* Se restablece con el Modo básico en OFF.

6. CONFIGURACIÓN DE pH

6.1. ENTENDER LOS MODOS DE OPERACIÓN ESTÁNDAR vs BÁSICO

Ideal para aplicaciones de rutina, el Modo Básico simplifica la configuración de la medición.

6.1.1. Modo Estándar (solo HI2621)

El Modo pH Estándar permite:

- Calibración con buffers de hasta 5 puntos
- Opción de usar hasta 2 buffers personalizados
- Opción de mostrar una resolución de 0.001 pH
- Funciones de diagnóstico completas de CAL Check™:
  - » Buffers usados
  - » Estado de la sonda
  - » Tiempo de respuesta
  - » Diagnóstico de buffer contaminado (mensaje) durante la calibración
  - » Mensaje de mantenimiento requerido del electrodo de pH durante la calibración
- Indicadores adicionales de verificación del sensor, al usar electrodos de pH HI11311 o HI12301, incluyen:
  - » Diagnóstico de electrodo roto
  - » Diagnóstico de unión de referencia comprometida (ensuciada)
- Capacidad completa de registro, incluyendo Intervalo, registro manual bajo demanda y registro manual por estabilidad

6.1.2. Modo Básico

Al trabajar en Modo Básico, no hay decisiones que tomar respecto a la medición de pH en sí.
El Modo de pH Básico ofrece un menú de configuración simplificado y permite:

- Calibración con hasta 3 puntos de buffer
  - » Opción para elegir entre pH 4.01, pH 6.86, pH 7.01, pH 9.18 o pH 10.01
- Visualización con resolución de 0.01 pH
- Las funciones de diagnóstico CAL Check™ y de verificación del sensor se limitan a mensajes durante la calibración Nota: No hay recordatorios de calibración disponibles.
- Información GLP básica:
  - » Offset
  - » Pendiente
  - » Buffers utilizados
  - » Fecha de calibración
- Registro manual a solicitud y registro manual por estabilidad (medio) (HI2621 únicamente)
- No se muestran las gráficas de CONDICIÓN y RESPUESTA de pH.
- La pantalla de medición muestra los datos de pH y la temperatura. Nota: Al cambiar de operación Estándar a Básica en la configuración, se borran los datos de calibración anteriores. Un mensaje le pedirá al usuario que lo confirme.

Diferencias entre los modos Estándar y Básico

	Modo Estándar	Modo Básico*
Calibración	5 puntos 2 buffers personalizados	3 puntos
Diagnóstico**	CAL Check™ Sensor Check™ Mensajes de error GLP	CAL Check™ Sensor Check™ Mensajes de error GLP básico
Tipos de registro HI2621 solamente	Registro manual bajo demanda Registro manual por estabilidad (Rápido, Medio, Preciso) Registro por intervalos	Registro manual bajo demanda Registro manual por estabilidad (Medio)
Electrodos de pH recomendados	HI11310 • HI12300 HI11311 • HI12301 HI10530 • HI10430	HI11310* HI12300

*Todos los sensores funcionan en el Modo Básico, pero la selección de buffers no se amplía a siete buffers.

** No todas las funciones de diagnóstico están disponibles en el Modo Básico.

6.2. CONFIGURACIÓN DE pH

- Conecte una sonda de pH al medidor.
- Presion SETUP CLR tecla para ingresar al menú de configuración de pH.

  Las opciones específicas de cada parámetro aparecerán integradas en el menú.

  Nota: Al trabajar en Modo Básico, no se mostrará la lista de parámetros de pH.

Opción	Descripción	Opciones	Predeterminado	Modo Básico
Modo Básico	Está disponible un conjunto limitado de parámetros y buffers de calibración	Apagado Encendido	Apagado	Disponible
Información	Los buffers usados, el estado de la sonda y los tiempos de respuesta se muestran al calibrar con buffers de pH 7.01 y 4.01; y/o 10.01.	Apagado Encendido	Encendido	No disponible
Primer buffer personalizado	Permite capturar un valor de buffer de pH personalizado para usarlo durante la calibración.	Apagado Valor	Apagado	No disponible
Segundo buffer personalizado	Permite capturar un valor de buffer de pH personalizado para usarlo durante la calibración.	Apagado Valor	Apagado	No disponible
Primer punto de calibración	Permite elegir cómo se realizará el primer punto de la calibración.	Offset Punto	Offset	Usa offset
Resolución	Permite seleccionar entre resolución de pH de 0.01 y 0.001.	0 pH 0 pH	0.01 pH	Usa resolución de 0.01 pH
Configurar fuera del rango de calibración	Una medición fuera del rango calibrado (buffers utilizados) activará un mensaje de advertencia.	Apagado Encendido	Encendido	No disponible

6.3. CALIBRACIÓN DE pH

6.3.1. Calibración en modo estándar (HI2621)

- Establezca un programa de servicio rutinario en el que se verifique la integridad de las mediciones.
- No manipule las superficies de detección de los sensores.
- Evite el manejo brusco y los ambientes abrasivos que puedan rayar las superficies reactivas de los sensores.
- Para una mejor técnica, use un vaso de enjuague y un vaso de calibración independiente para cada solución buffer.
- No regrese las soluciones buffer usadas a las botellas de buffer "fresco". Deseche los buffers después de usarlos.
- Para mediciones con gradiente de temperatura (cuando la temperatura de la muestra es muy diferente a la de los buffers), permita que los electrodos alcancen el equilibrio térmico antes de calibrar o medir.
- Elija buffers de calibración que enmarquen el pH de la muestra.

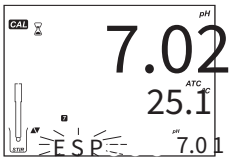
6.3.2. Guía de calibración

- Si va a medir en el rango ácido, use pH 7.01 o 6.86 como primer buffer y pH 4.01 (o 3.00*) como segundo buffer.
- Si va a medir en el rango alcalino, use pH 7.01 o 6.86 como primer buffer y pH 10.01 o 9.18 como segundo buffer. Nota:* Solo visible al usar electrodos de pH específicos y sustituirá el buffer de pH 4.01.

6.3.3. Procedimiento

El instrumento omitirá automáticamente los buffers personalizados que estén dentro de una ventana de ±0.2 pH de un buffer ya calibrado.

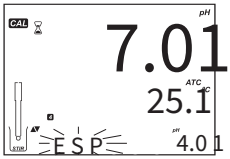
- Sumerja el electrodo de pH aproximadamente 3 cm (1¼") en una solución buffer y agite suavemente.
- Toque CAL para entrar a calibración. En pantalla aparece la etiqueta CAL junto con el buffer "7.01" en la tercera línea del LCD.
- Si es necesario, use ▲ ▼ para seleccionar un valor de buffer diferente.
  Se muestran el indicador " " junto con la etiqueta STIR.
  El mensaje "WAIT" parpadea en pantalla hasta que la lectura se estabilice.



- Cuando la lectura esté estable y cerca de la solución tampón seleccionada, la etiqueta CFM se muestra parpadeando. Toque GLP CFM para confirmar la calibración.



El valor calibrado se muestra en la primera línea de la pantalla LCD y el segundo valor de búfer esperado en la tercera.



- Enjuague y sumerja el electrodo de pH aproximadamente 3 cm (1¼") en la segunda solución tampón.
- Agite suavemente.
- Si es necesario, use ▲ ▼ para seleccionar un valor de búfer diferente.

El indicador ⌛ junto con STIR se muestran en pantalla.

El mensaje "WAIT" parpadea en pantalla hasta que la lectura se estabilice.

- Cuando la lectura se estabiliza y está cerca del buffer seleccionado, la etiqueta CFM aparece parpadeando.

CFM GLP Toca para confirmar la calibración. • Repite el procedimiento con buffers de pH adicionales (hasta cinco).

- Cuando la lectura sea estable y esté próxima al valor de la solución tampón seleccionada, la etiqueta «CFM» aparecerá parpadeando. Pulse «GLPCFM» para confirmar la calibración.
- Repita el procedimiento con otras soluciones tampón de pH (hasta un máximo de cinco).
- Tras confirmar el último punto de calibración (o una vez calibrados los cinco valores de las soluciones tampón), pulse «CAL». Aparecerá el mensaje «SAVING» mientras la información se guarda en el medidor.

A continuación, el medidor volverá al modo de medición.

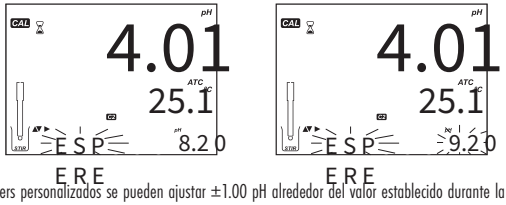
Cada vez que se confirma un búfer, los nuevos datos de calibración sustituyen a los anteriores del búfer correspondiente o de cualquier búfer que esté dentro de un rango de ±0.2 pH.
Si el búfer actual no tiene datos previos guardados y la calibración aún no está completa (cinco búferes), el búfer actual se agrega a la calibración existente.
Si la calibración existente ya está completa, el instrumento solicita qué búfer se debe reemplazar.



- Usa ▲ ▼ para seleccionar otro búfer que se reemplazará.
- Toca CFM GLP para confirmar el búfer que se va a reemplazar.
- Toca tecla para salir de la calibración sin reemplazar. Nota: Si el búfer reemplazado queda fuera de la ventana de ±0.2 pH de los búferes calibrados, será posible seleccionar ese búfer en la siguiente calibración.

Uso de búferes personalizados

- Use ▲ ▼ para seleccionar un búfer personalizado configurado previamente.
  La etiqueta C1 o C2 se mostrará una vez seleccionado.
- Toque RANGE si desea modificar el valor del búfer personalizado.
  El valor del búfer comenzará a parpadear.
- Use ▲ ▼ para cambiar el valor del búfer. Después de 5 segundos, el valor del búfer se actualiza.
- Toque RANGE si desea volver a cambiarlo.



Nota: Los valores de los buffers personalizados se pueden ajustar ±1.00 pH alrededor del valor establecido durante la calibración.

Primer punto de calibración

Al realizar una calibración nueva o al agregar a una ya existente, se puede elegir cómo se tratará el primer punto nuevo de calibración con respecto al punto de calibración existente.

Esto se configura en Ajustes mediante la opción Primer punto de calibración.

Las opciones son “Punto” o “Offset”.

Punto

Un valor de buffer se puede recalibrar y agregar al conjunto de calibración anterior.

La pendiente del electrodo de los demás puntos de calibración se reevaluará con el valor de buffer recalibrado.

Desfase

El nuevo punto de calibración del buffer puede generar un desfase constante en todos los datos de calibración de pH existentes (la calibración existente debe incluir al menos dos buffers de pH).

Recalibrar un sensor de pH o agregar puntos a una calibración existente sigue el procedimiento descrito.

- Toque CAL .
- Coloque el sensor en la solución buffer seleccionada. Cuando el sensor se haya estabilizado, se mostrará parpadeando la etiqueta CFM.
- Toque CFM GLP.
- Toque CAL para salir de la calibración.
- Como alternativa, continúe calibrando con buffers adicionales.
  El punto de calibración más reciente se agregará a los datos existentes.
  GLP reflejará los datos de calibración más recientes.
  Los buffers de calibración anteriores se verán como buffers parpadeando.

Nota: Cada vez que se confirma un búfer, los nuevos datos de calibración sustituyen a los datos anteriores del búfer correspondiente o de cualquier búfer cercano dentro de ±0.2 pH.

Si el búfer actual no tiene datos previos guardados y la calibración no ha usado cinco búferes, el búfer actual se agrega a la calibración existente.

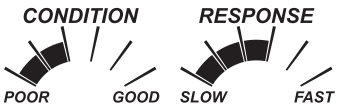
Si la calibración existente está llena, el instrumento pregunta qué búfer se debe reemplazar.



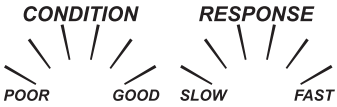
En el Modo estándar, pueden mostrarse el estado del electrodo (CONDITION) y el tiempo de respuesta del electrodo (RESPONSE). Como parte del sistema CAL Check™, estas opciones se pueden configurar en el ajuste.

6.3.4. Estado del electrodo y tiempo de respuesta del electrodo

- La función pH CAL Check™ del medidor evalúa y muestra la condición del electrodo (con base en el offset y la pendiente) y el tiempo de respuesta durante la calibración.
- El indicador de RESPONSE depende del tiempo de estabilización entre el primer y el segundo buffer, cuando la calibración se realiza con un par de buffers de pH 4.01, 7.01 o 10.01. El indicador de RESPONSE refleja el desempeño del electrodo y es normal que disminuya poco a poco a lo largo de su vida útil.



- Si el instrumento no está calibrado, se borró el historial de calibración o solo se calibró en un punto, los indicadores de CONDITION y RESPONSE del electrodo aparecerán vacíos. Para que la condición del electrodo y el tiempo de respuesta se muestren de forma continua, se requiere calibración diaria.

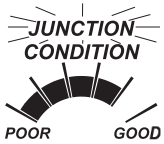


Nota: La condición del electrodo y el tiempo de respuesta pueden consultarse directamente en GLP.

6.3.5. Estado de la unión (solo HI11311 y HI12301)

La función Sensor Check™ del medidor evalúa el estado de la unión de referencia de HI11311 o HI12301 durante la calibración. El indicador de la unión también puede verse directamente en GLP.

- Si la unión está comprometida (no al 100%), el indicador JUNCTION se muestra parpadeando.

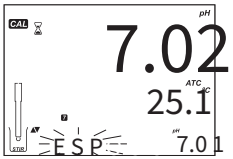


- El estado de la unión depende de la impedancia de referencia del electrodo, la cual debe mantenerse baja. Si la unión de referencia se ensucia por un precipitado o recubrimiento, la impedancia aumentará y la medición de pH tenderá a desviarse. Nota: Esta función de diagnóstico sirve como aviso para limpiar el sensor.

6.3.6. Calibración en modo básico

Calibración de tres puntos

- Sumerja el electrodo de pH aproximadamente 3 cm (1¼") en una solución buffer y agite suavemente.
- Toque para iniciar la calibración. En pantalla aparece la etiqueta CAL junto con el búfer "7.01" en la tercera línea del LCD.
- Si es necesario, usa ▲ ▼ para elegir otro valor de búfer.
  El indicador "⧗" junto con la STIR se muestran en pantalla.
  El mensaje "WAIT" parpadea en pantalla hasta que la lectura se estabilice.



- Cuando la lectura esté estable y cercana al búfer seleccionado, CFM parpadea en pantalla.
  Toque para confirmar la calibración.



El valor calibrado se muestra en la primera línea del LCD y el segundo valor de buffer esperado en la tercera.



- Repita con hasta dos buffers adicionales.

- Después de confirmar el último punto de calibración, aparece el mensaje "GUARDANDO" mientras la información se almacena en el medidor. Luego, el medidor regresa al modo de medición.
- Presione después de confirmar el primer o segundo punto de calibración; el medidor guardará los datos de calibración y volverá al modo de medición Notas: Al realizar una calibración nueva o agregar a una calibración existente, el primer punto de calibración se tomará como un ajuste de cero (offset).

Borrar calibración

- Toque SETUP CLR después de entrar a calibración para borrar anteriores calibraciones guardadas en la sonda. "BORRAR CALIBRACIÓN" se muestra en pantalla.
- Toque SETUP CLR. El instrumento regresa para al modo de medición y CAL " PENDIENTE " mensaje muestra. se

6.3.7. Dependencia de temperatura del buffer de pH

Los buffers de pH de calibración se ven afectados por la temperatura.

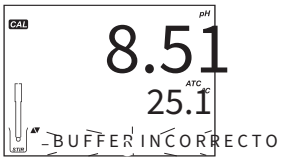
Durante la calibración con buffers estándar, el medidor mostrará el valor del buffer de pH a 25 °C; sin embargo, utilizará el valor correspondiente para ese buffer a la temperatura real del buffer durante la calibración.
Justo al salir de la calibración, el buffer mostrará su valor a la temperatura de medición.

Temperatura		Buffers de pH							
°C	**°F**	**1.679**	**3.000**	**4.010**	**6.862**	**7.010**	**9.177**	**10.010**	**12.454**
0	32	1.670	3.072	4.007	6.982	7.130	9.459	10.316	13.379
5	41	1.670	3.051	4.002	6.949	7.098	9.391	10.245	13.178
10	50	1.671	3.033	4.000	6.921	7.070	9.328	10.180	12.985
15	59	1.673	3.019	4.001	6.897	7.046	9.273	10.118	12.799
20	68	1.675	3.008	4.004	6.878	7.027	9.222	10.062	12.621
25	77	1.679	3.000	4.010	6.862	7.010	9.177	10.010	12.450
30	86	1.683	2.995	4.017	6.851	6.998	9.137	9.962	12.286
35	95	1.688	2.991	4.026	6.842	6.989	9.108	9.919	12.128
40	104	1.693	2.990	4.037	6.837	6.983	9.069	9.881	11.978
45	113	1.700	2.990	4.049	6.834	6.979	9.040	9.847	11.834
50	122	1.707	2.991	4.062	6.834	6.978	9.014	9.817	11.697
55	131	1.715	2.993	4.076	6.836	6.979	8.990	9.793	11.566
60	140	1.724	2.995	4.091	6.839	6.982	8.969	9.773	11.442
65	149	1.734	2.998	4.107	6.844	6.987	8.948	9.757	11.323
70	158	1.744	3.000	4.123	6.850	6.993	8.929	9.746	11.211
75	167	1.755	3.002	4.139	6.857	7.001	8.910	9.740	11.104
80	176	1.767	3.003	4.156	6.865	7.010	8.891	9.738	11.003
85	185	1.780	3.002	4.172	6.873	7.019	8.871	9.740	10.908
90	194	1.793	3.000	4.187	6.880	7.029	8.851	9.748	10.819
95	203	1.807	2.996	4.202	6.888	7.040	8.829	9.759	10.734

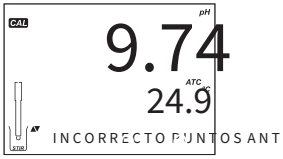
6.4. MENSAJES DE CALIBRACIÓN DE pH

La función CAL Check™ puede mostrar mensajes de diagnóstico durante una calibración. El envejecimiento del electrodo es un proceso lento; por lo tanto, cambios importantes respecto a calibraciones anteriores suelen deberse a un problema temporal con la sonda o con las soluciones buffer.
Estos mensajes aparecen en los modos Estándar y Básico.

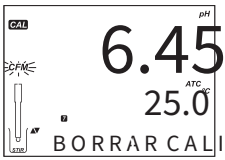
- "BUFFER INCORRECTO" se muestra cuando la diferencia entre la lectura de pH y el valor del buffer seleccionado es demasiado grande.
  » Verifique la solución buffer.

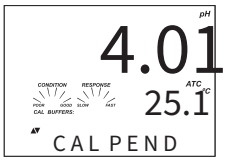


- "INCONSISTENCIA EN PUNTOS ANTERIORES INCORRECTOS" se muestra si la nueva calibración difiere de forma significativa del último valor de esa sonda en ese buffer.
  » Borre la calibración anterior e intente una nueva calibración con buffers frescos.

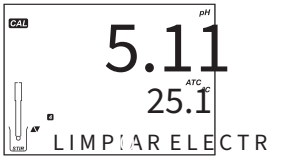


  » Toca CAL y luego SETUP CLN. BORRAR CALIBRACIÓN " mensaje se muestra.
  » Toca GLP CFM para borrar toda calibración información o toca CAL para salir.
  La sonda puede conservar una calibración de un solo punto si se aceptó el primer punto.
  Una vez que se borra la información de calibración, se muestra el mensaje "CAL DUE".

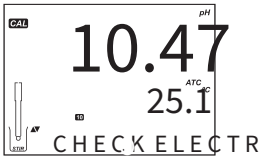




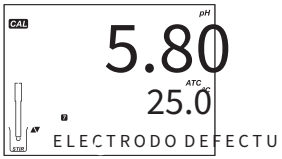
- "CLEAN ELECTRODE" indica un desempeño deficiente del electrodo. El offset está fuera del rango aceptado o la pendiente está por debajo del límite mínimo permitido.
  » Limpia la sonda y repite la calibración. Consulta 9. Mantenimiento para más detalles.



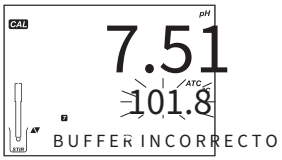
- "REVISE ELECTRODO REVISE SOLUCIÓN BUFFER" se muestra cuando la pendiente del electrodo supera el límite máximo de pendiente aceptado.
  » Verifica la sonda conectada y usa buffer fresco.
  » Limpia la sonda para ayudar a mejorar el tiempo de respuesta.



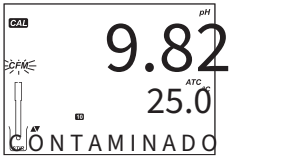
- "ELECTRODO DEFECTUOSO" se muestra si el procedimiento de limpieza realizado a partir de los dos mensajes anteriores no da resultado.
  » Reemplace la sonda.



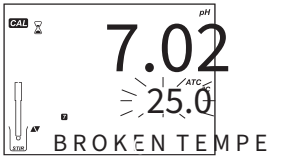
- "TEMPERATURA DE BUFFER INCORRECTA" se muestra si la temperatura del buffer está fuera del rango de temperatura del buffer definido.
  Nota: Los límites de temperatura se ajustarán a las especificaciones reales del sensor.



- "BUFFER CONTAMINADO" indica una posible contaminación del buffer.
  » Renueve la solución buffer y continúe con el procedimiento de calibración.



- "SENSOR DE TEMPERATURA DAÑADO" se muestra junto con "25.0 °C" parpadeando si el sensor de temperatura falla o se rompe.
  » Reemplace la sonda si esto sucede.



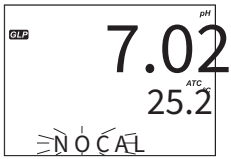
Nota: Si esto ocurre durante el registro, "25 °C !" aparecerá en el archivo CSV.

6.5. INFORMACIÓN GLP DE pH

Las Buenas Prácticas de Laboratorio (GLP) son una función de control de calidad que se utiliza para asegurar la uniformidad en las calibraciones del sensor. La información GLP está disponible en los modos Básico y Estándar, y se incluye en cada registro de datos.

- Toca GLP CFM para abrir la calibración más reciente y ver su información.
  Los puntos de calibración más recientes se muestran como un número fijo, mientras que los datos de calibración anteriores (que aún se usan) se muestran parpadeando.
- Usa ▲ ▼ para desplazarte por la información GLP:

"NO CAL" aparece parpadeando si no se ha realizado la calibración.



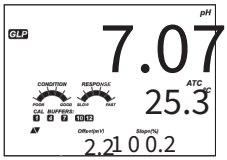
Offset calculado y porcentaje de pendiente.

La pendiente GLP es el promedio de las pendientes de calibración.

El porcentaje se toma con referencia al valor de pendiente ideal a 25 °C (77 °F).

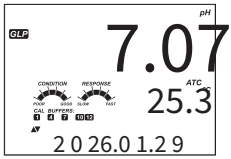
Hora de la última calibración

formato hh:mm:ss



Fecha de calibración

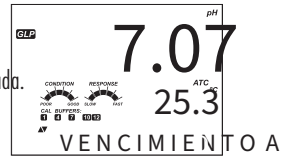
formato aaaa.mm.dd



Se muestran las etiquetas C1 y C2 al calibrar con soluciones tampón personalizadas.

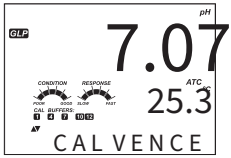
Nota: No disponible al operar en modo Básico

"ADVERTENCIA DE VENCIMIENTO DESACTIVADA" mensaje si la advertencia está desactivada.



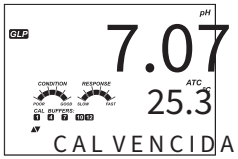
Número de días para que se muestre la alarma "CAL PENDIENTE", por ejemplo: "LA CALIBRACIÓN VENCE EN 2 DÍAS".

Solo en modo Estándar

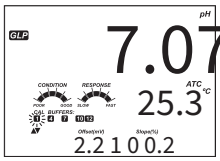


Número de días desde que venció la calibración, p. ej. “CAL VENCIDA HACE 2 DÍAS ATRÁS”

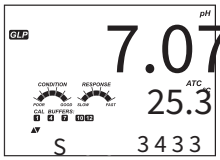
Solo modo estándar



Etiqueta del búfer parpadeando (si el búfer no es de la última calibración)



Número de serie de la sonda

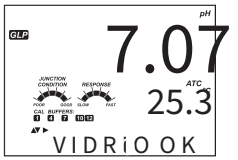


Solo en Modo estándar

Los indicadores de condición y respuesta se muestran el día de la calibración.

HI11311 o HI12301 únicamente electrodos

La impedancia del vidrio se monitorea, actualiza y reporta de forma continua. El indicador de Condición de la unión es totalmente visible.



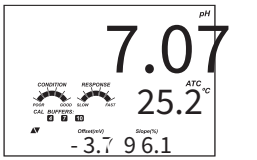
6.6. MEDICIÓN DE pH

- Conecte el electrodo de pH. Al conectarlo correctamente, el equipo lo reconoce de forma automática.
- Se muestra el mensaje “RETIRE LAS TAPAS PROTECTORAS Y DE LLENADO” junto con “PH”.
- Presione cualquier tecla para omitir el mensaje.
- El instrumento entra en modo de medición.

  Nota: Para mayor precisión, se recomienda trabajar con electrodos calibrados.



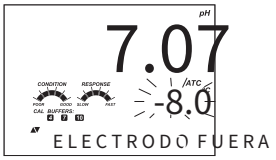
- Para evitar la contaminación cruzada, si se realizan mediciones consecutivas en distintas muestras, enjuague a fondo el electrodo con agua desionizada o de la llave y después con un poco de la siguiente muestra.
- Sumerja la punta del electrodo aproximadamente 3 cm (1¼”) en la muestra que se va a analizar.
- Agite la muestra suavemente.
- Espere a que el electrodo se estabilice. El pH se muestra en la primera línea de la pantalla LCD y la temperatura en la segunda línea de la pantalla LCD.
- Usa ▲ ▼ para ver la fecha, la hora y el offset con la pendiente (tercera línea del LCD).



- Si la lectura está fuera del rango de medición, en la primera línea del LCD parpadeará el valor de escala completa más cercano. Nota: La lectura de pH se ve afectada por la temperatura. Este efecto se compensa con el sensor de temperatura integrado. El resultado es el pH real a la temperatura de medición.

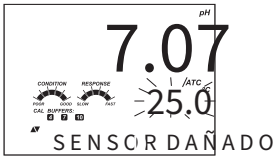
6.6.1. Mensajes de error durante la medición

- "SONDA NO RECONOCIDA" que se desplaza en la tercera línea de la pantalla LCD indica que hay una sonda incorrecta conectada al medidor o que el cable de conexión está dañado.
- "ELECTRODO FUERA DE ESPEC." que se desplaza en la tercera línea de la pantalla LCD indica que el pH, el ORP o la temperatura supera los límites del sensor.
  La temperatura seguirá mostrándose.



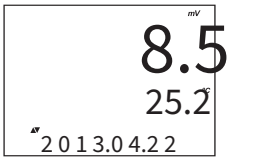
- "120 °C" parpadeando en pantalla indica que la temperatura supera la especificación del medidor de 120 °C.
- Al registrar datos, si el pH o la temperatura rebasa la especificación del medidor, se muestra el mensaje "FUERA DE ESPEC.". Nota: En ambos casos, el archivo de registro indicará " °C!" junto a los datos.

- "SENSOR DE TEMPERATURA DAÑADO" junto con "25.0 °C" parpadeando, indica que el sensor de temperatura está dañado. El archivo de registro indicará "°C!!" junto a los datos.



6.6.2. Lectura en mV del pH

- Toque RANGE para mostrar la lectura en mV del pH medido.



7. CONFIGURACIÓN DE ORP

7.1. DIFERENCIAS ENTRE LOS MODOS DE OPERACIÓN ESTÁNDAR Y BÁSICO

7.1.1. Modo Estándar

El Modo Estándar permite registrar* los datos de medición con registro manual bajo demanda, registro manual por estabilidad o registros por intervalo.

7.1.2. Modo Básico

El Modo Básico permite registrar* los datos de medición con registro manual bajo demanda, registro manual por estabilidad (medio).

7.2. CONFIGURACIÓN DEL MEDIDOR DE ORP

- Conecte la sonda de ORP al medidor.
- Use SETUP CLR para configurar el medidor para ORP funcionamiento.

7.3. CALIBRACIÓN DE ORP

7.3.1. Guía de calibración

- El ORP se muestra en mV.
- El voltaje indicado resulta de la diferencia de potencial entre el sensor de ORP de platino y el electrodo de referencia Ag/AgCl.
- Los valores de ORP pueden variar con la temperatura.

  Los valores de ORP deben reportarse junto con el electrodo de referencia utilizado y la temperatura.
- La superficie inerte de metal noble del ORP ofrece un sitio de intercambio de electrones con la muestra (o el estándar) en su superficie. Por lo general, este intercambio es muy rápido en soluciones bien equilibradas (p. ej., estándares), pero puede tardar más en muestras reales.
- La calibración se usa para compensar cambios por contaminación en la superficie de platino y por deriva en el electrodo de referencia. Establece una línea base que puede utilizarse como referencia para trabajos posteriores.
- También puede realizarse una calibración relativa en mV para eliminar el voltaje atribuible al electrodo de referencia Ag/AgCl, y así mostrar el ORP con respecto a un SHE (Electrodo Estándar de Hidrógeno).

7.3.2. Procedimiento

- Conecte la sonda al medidor.
- Coloque el electrodo en el soporte para electrodos HI764026 para facilitar el traslado dentro y fuera de los recipientes durante la calibración.
- Toque CAL para entrar a calibración. El medidor abrirá una pantalla de calibración de mV rel.
- Coloque la punta del electrodo ORP en un vaso de precipitados con el estándar o con una muestra de valor conocido. HI7021 (solución ORP para electrodos de platino y oro) marca 240 mV a 25 °C. HI7022 (solución ORP para electrodos de platino y oro) marca 470 mV a 25 °C.

* Solo HI2621

- Toca [RCL MODIFICAR]
  Si es necesario, usa [▲] [▼] para ingresar un valor distinto.
  El mensaje "WAIT" aparece parpadeando hasta que la lectura sea estable.
- Cuando la lectura esté estable y cerca del estándar seleccionado, CFM aparecerá parpadeando. Se mostrará el mensaje "ESTÁNDAR DE SOLUCIÓN" junto con el valor de la solución.
- Toca [ENTER] para confirmar la calibración. Se mostrará el mensaje "GUARDANDO". El medidor guarda el valor de calibración y luego regresa al modo de medición.

7.4. MEDICIÓN DE ORP

- Conecte la sonda de ORP al medidor. Verifique que el electrodo se haya calibrado recientemente y funcione correctamente.
- Coloque el electrodo en el soporte para electrodo HI764026 para transferirlo fácilmente dentro y fuera de los recipientes durante la medición de muestras y el almacenamiento.
- Enjuague con agua purificada entre soluciones tampón y/o muestras.
- Seque (¡nunca frote!) el sensor con una toallita sin pelusa entre soluciones tampón y muestras.
- Para reducir la contaminación de la muestra, sirva dos vasos de precipitados con soluciones tampón y muestras.
  Usa un vaso de precipitados para enjuagar el sensor y el otro para realizar la medición.
  Nota: Usa vasos de precipitados del mismo tamaño y la misma profundidad de inmersión tanto para las muestras como para las soluciones tampón.
- Agita suavemente la muestra de prueba para asegurarte de que el sensor esté midiendo una muestra representativa.
- Abre la tapa del orificio de llenado y mantén la solución de llenado al nivel adecuado para que pueda fluir a través de la unión cerámica y conservar una señal de referencia estable.
- Si vas a medir con un gradiente de temperatura, deja que el sensor alcance el equilibrio térmico.
- Cuando la lectura indique Stable, registra los datos de la medición.
- Una vez medidas todas las muestras, enjuaga el electrodo y vuelve a colocar la tapa de almacenamiento con la solución de almacenamiento.
- Vuelve a colocar la tapa del orificio de llenado.

8. REGISTRO (SOLO HI2621)

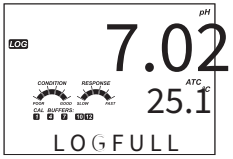
El instrumento puede almacenar hasta 1000 registros, distribuidos así:

- Registro manual bajo demanda (máximo 200 registros)
- Registro manual por estabilidad (máximo 200 registros)
- Registro por intervalo (máximo 600 muestras organizadas en 100 lotes) Nota: Un registro es una lectura guardada y un lote es un conjunto de registros.

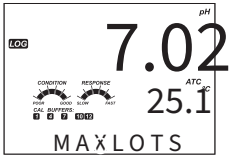
Al operar en Modo Estándar, se puede elegir cualquiera de las tres opciones disponibles y ajustar cualquiera de los tres criterios de estabilidad: rápido, medio o preciso.
Al operar en Modo Básico, se puede elegir entre registro manual bajo demanda y registro manual por estabilidad, y solo se puede usar el criterio de estabilidad medio.

Datos almacenados

- El registro manual bajo demanda y el registro manual por estabilidad se guardan en un solo lote.
- El número máximo de registros que se pueden guardar en un lote manual o de estabilidad es de 200.
- Si la memoria de registro se llena durante el registro, aparece el mensaje “LOG FULL” y el registro se detiene. La pantalla regresará a la pantalla de medición.



- El número máximo de lotes de intervalo que se pueden almacenar es 100.
  Si se intenta crear un lote 101º, se mostrará “MAX LOTS” y será necesario borrar algunos lotes.



- La numeración de lotes llega hasta 999 y se reinicia si se eliminan todos los registros de lotes.

8.1. TIPOS DE REGISTRO

El tipo de registro se configura en la configuración.

Registro por intervalo

Se guarda un registro continuo usando un intervalo de tiempo seleccionado por el usuario.

Nota: El registro por intervalo no está disponible al operar en Modo Básico.

Registro manual bajo demanda

Las lecturas se registran cada vez que LOG se utiliza.

Todos los registros se guardan en un solo lote manual para el tipo de medición.

Los registros nuevos de días distintos se guardan en el mismo lote manual.

Registro manual por estabilidad

El criterio de estabilidad puede configurarse en rápido, medio o preciso.

Nota: Al operar en Modo Básico, solo se puede seleccionar el criterio de estabilidad medio.

Se genera un registro a solicitud cada vez que [LOG] se usa y se alcanza el criterio de estabilidad.

- En modo Setup, selecciona el parámetro de registro.
- Pulsa [RCL MODIFY] tecla.
- Utiliza la [RANGE] para elegir entre Intervalo, Manual o Estabilidad.
- Cuando se muestre Intervalo, usa [▲] [▼] para seleccionar el ajuste del intervalo programado.
- Cuando se muestre Estabilidad, usa [▲] [▼] para seleccionar el ajuste de estabilidad de la medición.

Con cada registro se guarda un conjunto completo de información GLP, que incluye fecha, hora, selección de rango, lectura de temperatura, información de calibración y el número de serie de la sonda.

8.1.1. Registro por intervalos

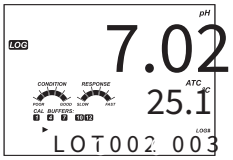
- Configura el intervalo y el periodo de muestreo en el menú de configuración.
- Pulsa [LOG] mientras el instrumento esté en modo de medición.

  Se muestra el mensaje "PLEASE WAIT" y después aparece el número de espacios disponibles.

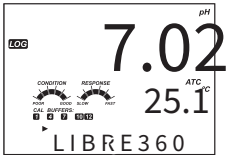
  Durante el registro por intervalos activo, la información del lote se muestra en la tercera línea de la pantalla LCD.

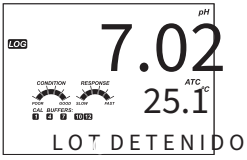
  Indica en qué lote se guardarán los datos y lleva el conteo de la cantidad de registros almacenados.

  La etiqueta LOG permanece encendida de forma continua durante el registro activo.



- Pulsa [RANGE] durante el registro para mostrar cuántos registros están disponibles.
- Pulsa [LOG] otra vez para detener el registro. El mensaje "REGISTRO DETENIDO" se mostrará durante unos segundos.

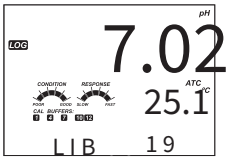


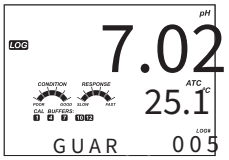


Nota: Si ocurre una falla del sensor durante el registro por intervalo, el mensaje "FUERA DE ESPEC." se alternará con la información del registro.

8.1.2. Registro manual bajo demanda

- Selecciona Manual en el menú de configuración.
- Toca mientras el instrumento está en modo de medición. Se muestra el mensaje "PLEASE WAIT", seguido de la pantalla de confirmación de la medición guardada y el número de espacios disponibles (libres). La etiqueta LOG permanece en pantalla.





8.1.3. Registro manual por estabilidad

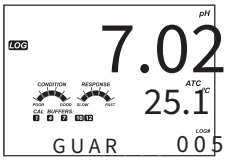
- Selecciona Estabilidad en el menú de configuración.
- Elige los criterios de estabilidad de la medición en el menú de configuración.
  Nota: En el modo Básico, solo está disponible Estabilidad Media.

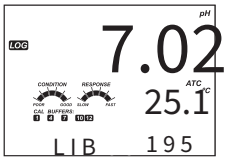
- Toca mientras el instrumento esté en modo de medición.
- "ESPERE POR FAVOR" se muestra, seguido de una pantalla con la etiqueta de estabilidad y la etiqueta LOG. Después aparece el mensaje "EN ESPERA".
- Toca otra vez mientras el mensaje "ESPERANDO" esté en pantalla para detener el registro.





- Cuando se cumpla el criterio de estabilidad seleccionado, se muestra el mensaje "GUARDADO" y después aparece una pantalla que indica cuánto espacio de registro está disponible (LIBRE).
  La etiqueta LOG permanece en pantalla.





8.2. VER DATOS REGISTRADOS

- Toque para ver todos los registros guardados en el medidor. Los registros se agrupan según el parámetro medido:

  » pH
  » ORP

- El primer parámetro que se muestra depende de la sonda/sensor conectado.
  La pantalla también indica el porcentaje de memoria de registro utilizada.
  Toque para mostrar los registros guardados.
- Si no hay ningún sensor o sonda conectados, toque para seleccionar el tipo de medición.
- Toque para mostrar esos registros.



- Una vez seleccionado un parámetro, usa para elegir el registro del parámetro que deseas ver.
  Opciones disponibles:
  » Lote de registro manual a solicitud
  » Lote de registro manual por estabilidad
  » Lotes de registro por intervalo individual
- Si no se registraron datos para el rango de medición seleccionado, el instrumento muestra los mensajes "SIN REGISTROS MANUALES" y "SIN REGISTROS DE ESTABILIDAD".



- Toque GLP CFM para acceder a información y ver los datos registrados.
- Usa para alternar entre distintos registros.
- Toque RANGE para mostrar los datos GLP, incluida la información de calibración, fecha y hora.
- Toque al borrar registros o lotes. SETUP GLP CLR CFM
- Toque RCL para:
  » salir del tipo de registro
  » salir de la pantalla de selección de parámetros
  » volver a la pantalla de medición

8.3. BORRAR DATOS REGISTRADOS

Los usuarios pueden elegir entre:

- Borrar tipo/lote de registro
- Borrar registros (registro manual a demanda o registro manual por estabilidad)
- Borrar todo

Procedimiento

- Toque RCL
- Seleccione el registro del parámetro.
- Use ▲ ▼ para seleccionar los datos que se borrarán.
- Toque SETUP

El instrumento muestra:

» "CLEAR MANUAL" si se seleccionaron los registros manuales

» "CLEAR STAB" si se seleccionaron los registros de estabilidad

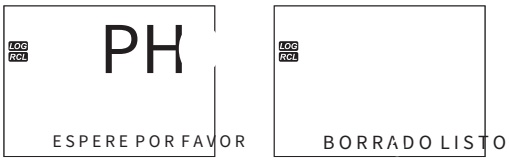
» Si se seleccionaron lotes por intervalo, se muestra el mensaje "CLEAR" seguido del lote elegido, con la etiqueta CFM parpadeando.



- Use ▲ ▼ para seleccionar un lote diferente.
- Toque GLP CFM.

"ESPERE POR FAVOR" se muestra el mensaje.

"BORRADO LISTO" se muestra durante unos segundos después de eliminarse el lote de intervalo seleccionado.



8.3.1. Eliminar registros (Registro manual bajo demanda y registro manual por estabilidad)

- Toque GLP CFM cuando se muestre Manual (Estabilidad), para entrar al registro Manual (Estabilidad).
- Use ▲ ▼ para seleccionar el registro que se va a eliminar.
- Toque SETUP "BORRAR REGISTRO" se muestra el mensaje junto con el número de registro y la etiqueta CFM parpadeando.

- Use ▲ ▼ para seleccionar otro registro si es necesario.



- Toque GLP CFM.
  "ESPERA POR FAVOR" y luego "BORRADO LISTO" aparecen en pantalla.
  Cuando se borran registros individuales dentro de los registros guardados de Manual o Estabilidad, los registros se renumeran, rellenando el espacio del dato eliminado pero manteniendo el orden cronológico.

Consulta la sección 8.3. Eliminar datos registrados para borrar todos los registros guardados de Manual (Estabilidad).



- Selecciona el lote de Manual (Estabilidad).
- Toque SETUP CLR. Se muestra el mensaje "BORRAR" junto con "MANUAL" o "ESTABILIDAD". La etiqueta CFM parpadea en la pantalla.
- Toque GLP CFM para confirmar eliminar seleccionado lote todos los registros.
- Toque SETUP CLR para sin borrar. o

El número de lote se usa solo para identificar conjuntos específicos de datos.

Los números de lote se asignan de forma consecutiva hasta el 100, aunque se hayan eliminado algunos lotes. El total de lotes que se pueden guardar es 100.

Si se eliminan algunos (por ejemplo, del 1 al 50), se pueden guardar cincuenta registros adicionales. Estos se numerarán del 101 al 150.

Los lotes se asignan de forma consecutiva (si hay suficiente memoria) hasta llegar al 999.

Después de llegar al número 999, borre todos los registros de lote para reiniciar la numeración.

8.3.2. Borrar todo

Todos los registros se pueden borrar de una sola vez.

Esta función borrará todos los registros Manuales, de Estabilidad y de Intervalo del tipo de medición seleccionado.

- Toque RCL MODIFY.
  El pH parpadeará.
- Con el tipo de medición parpadeando y con el mensaje que dice "LOG RECALL", toque CONFIG BORR.



"BORRAR TODO" se muestra en pantalla junto con el tipo de medición. La etiqueta CFM aparece parpadeando.

- Toca GLP CFM.
  "ESPERA, POR FAVOR" junto con el porcentaje borrado se mostrará con el hasta que termine.







Nota: Si SETUP CLR se toca por error, toque la tecla de nuevo para salir sin borrar.

8.4. INTERFAZ DE PC Y ALMACENAMIENTO

Transferencia del medidor a la PC

1. Conecta el medidor a la PC con el cable USB incluido.
2. Enciende el medidor
3. Toca SETUP y selecciona "LOG ON METER".
4. Toca RCL y luego úsalo para ▲ y ▼ XPORT TO PC". MODIFY
5. Toca GLP CFM. La etiqueta USB/PC muestra.
6. Toque SETUP CLR para salir. se

La PC detecta el USB como una unidad extraíble.
Abra la unidad para ver los archivos guardados.

Los archivos de registro se guardan en formato Valores Separados por Comas (*.CSV) y se pueden abrir con cualquier editor de texto o programa de hoja de cálculo.

Notas:

» Se recomiendan como ajustes el conjunto de caracteres de Europa Occidental (ISO-88859-1) y el idioma inglés.

» Es posible que se vean otros archivos según la configuración de la computadora. Todos los archivos guardados aparecerán en esta carpeta.

» Ajusta el ancho de la fuente (columna) según sea necesario. Ajusta los decimales si el pH se registró con resolución de 0.001.

Los registros por intervalo se organizan así:

- Lote de pH PHLOT001

Los lotes de registro manual bajo demanda se organizan así:

- Lote de pH PHLOTMAN

Los lotes de registro manual por estabilidad se organizan así:

- Lote de pH PHLOTSTA

Todos los registros de estabilidad, sin importar los criterios de estabilidad configurados, se guardan en el mismo archivo de estabilidad para esa medición. Haz clic en el registro deseado para ver los datos.

Notas:

» " °C !" mostrado en los datos del registro indica que la sonda (electrodo) se usó fuera de sus especificaciones de operación. ¡Los datos registrados no deben considerarse confiables!

» " °C !!" mostrado en los datos del registro indica un sensor de temperatura dañado. Se debe reemplazar la sonda/electrodo. ¡Los datos registrados no deben considerarse confiables!

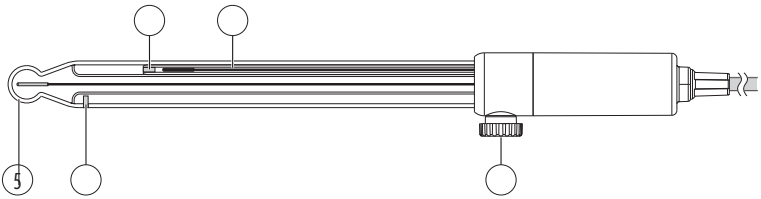
9. MANTENIMIENTO

9.1. MEDIDOR

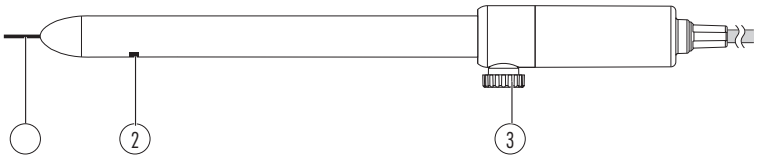
Los siguientes pasos describen el procedimiento para que el usuario mantenga el medidor limpio y desinfectado, reduciendo al mínimo el riesgo de dañarlo por usar limpiadores inadecuados.

- Desinfecte la pantalla con un limpiador para vidrio o desinfectante comercial sin amoniaco.
- Aplique una pequeña cantidad del limpiador directamente sobre un paño de microfibra o un paño desechable sin pelusa. Asegúrese de que el paño esté húmedo, no empapado.
- Limpie la pantalla de vidrio con el paño. No aplique el limpiador directamente sobre la interfaz.

9.2. ELECTRODO DE pH/SONDA ORP



1. Unión de referencia interna
2. Cable de referencia 3. Tapón de llenado de referencia
4. Unión de referencia externa 5. Bulbo de vidrio



1. Punta de platino
2. Unión de referencia
3. Tapón de llenado de referencia

Mantenimiento del electrodo

- Remoje el bulbo de pH y la unión de referencia en la HI70300 Solución de Almacenamiento durante al menos 30 minutos para reactivar el electrodo (antes de la calibración).
- Calibre el electrodo después de un almacenamiento prolongado o tras la limpieza.
- Después de usarlo, enjuague el electrodo con agua purificada y seque el exceso de humedad con una toallita sin pelusa.
- Revise todos los conectores del sensor para detectar corrosión y cámbielos si es necesario.

Mantenimiento del sensor de pH

- Retire la tapa protectora del sensor.
- No se alarme si observa depósitos de sal. Es normal en las sondas de pH/ORP y desaparecerán al enjuagarlas con agua.
- Agite la sonda suavemente hacia abajo para eliminar cualquier burbuja de aire atrapada.
- Si el bulbo y/o la unión están secos, remoje el electrodo en la solución de almacenamiento HI70300 durante al menos 30 minutos. Para asegurar una respuesta rápida, el bulbo de vidrio y la unión deben mantenerse húmedos y no dejarse secar. Esto se logra guardando el sensor con unas gotas de la solución de almacenamiento HI70300 o pH 4.01 dentro de la tapa protectora. Nota: Nunca use agua destilada ni desionizada para almacenar el electrodo.
- Si el electrolito está a más de 2½ cm (1") por debajo del orificio de llenado, agregue la solución electrolítica de KCl 3.5M HI7082 o HI8082 para electrodos de doble unión. Nota: Durante las mediciones, desenrosque la tapa de llenado de referencia para que la unión de referencia líquida mantenga un flujo de electrolito hacia afuera.

Mantenimiento periódico

- Revise el electrodo para detectar rayones o grietas. Si los hay, reemplace el electrodo.
- Revise el cable. El cable de conexión debe estar en buen estado.
- Enjuague con agua cualquier depósito de sal.

Procedimiento de limpieza de pH

1. Remoje el sensor en la solución de limpieza de electrodos HI7061 para uso general o en una solución de limpieza específica para la aplicación durante 15 minutos.
2. Enjuague con agua.
3. Remoje el electrodo en la solución de almacenamiento HI70300 durante al menos 30 minutos, enjuague con agua y calibre antes de usar.

Procedimiento de limpieza para proteínas, inorgánicos, aceite o grasa

1. Remoje el sensor en una solución de limpieza para electrodos específica para la aplicación (p. ej., HI7073 limpieza de proteínas, HI7074 limpieza de inorgánicos durante 15 minutos, o HI7077 solución de limpieza para aceite y grasa).
2. Enjuague el sensor con agua. Nota: Después de realizar cualquiera de los procedimientos de limpieza, enjuague bien el electrodo con agua y déjelo en remojo en la solución de almacenamiento HI70300 por al menos 30 minutos antes de calibrarlo.
3. Deje el electrodo en remojo en la solución de almacenamiento HI70300 por al menos 1 hora, enjuague con agua y calibre antes de usar.

9.3. GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El medidor muestra mensajes de advertencia:

- cuando aparecen condiciones erróneas
- durante el registro (HI2621 únicamente)
- cuando los valores medidos están fuera del rango esperado
- por valores de temperatura no válidos

Nota: Consulta el área de notificaciones en la parte inferior de la pantalla.

La información a continuación explica los errores y advertencias, así como las acciones recomendadas.

Síntomas	Problema(s)	Solución(es)
Respuesta lenta Deriva excesiva	Electrodo de pH sucio	Limpia el electrodo. Remoje la punta en HI7061 o HI8061 durante 30 minutos.
Las lecturas suben y bajan (ruido)	Unión obstruida/sucia. Nivel bajo de electrolito (electrodos rellenables).	Limpia el electrodo. Rellene con solución nueva. Revise el cable de conexión y los conectores.
El medidor no acepta el buffer de calibración/solución patrón	Electrodo sucio Buffer contaminado	Limpia el electrodo. Si no hay resultados, cambie el electrodo. Sustituya el buffer.
"pH" y "-2.00" o "16.00" aparecen parpadeando	Fuera de rango	Verifique que no tenga la tapa de envío. Verifique que la muestra de pH esté dentro del rango especificado. Revise el nivel de electrolito.
"mV" y "-1000" o "1000" aparecen parpadeando	Fuera de rango	Verifique que no tenga la tapa de envío. Verifique que el pH de la muestra esté dentro del rango especificado. Confirme que el nivel de electrolito esté completo. Verifique que no haya burbujas atrapadas dentro de la membrana de pH.
El medidor no mide la temperatura	Sensor de temperatura dañado	Reemplace la sonda.
El medidor no logra calibrarse / el medidor muestra lecturas incorrectas	Electrodo de pH dañado	Reemplace el electrodo.
Al encender, el medidor muestra continuamente todos los indicadores de la pantalla LCD		Comuníquese con la oficina local de Hanna Instruments.
Mensaje CAL "Prod" al encender.	El medidor no está calibrado de fábrica	Comuníquese con la oficina local de Hanna Instruments.

10. CÓDIGOS DE ERROR DEL MEDIDOR

Código de error	Mensaje	Descripción
ERR_MSG_FACT_CAL_CORRUPTED	CALIBRACIÓN DE FÁBRICA DAÑADA	Los datos de calibración de fábrica no son válidos o están dañados. No se puede garantizar la precisión del dispositivo.
ERR_MSG_UCAL_CORRUPTED	CALIBRACIÓN DE USUARIO DAÑADA	Los datos de calibración del usuario están dañados y deben rehacerse.
ERR_MSG_RTC_INTERFACE	INTERFAZ RTC	Error de comunicación en la interfaz del reloj en tiempo real.
ERR_MSG_FLASH_INTERFACE	INTERFAZ FLASH	Error de comunicación en la interfaz de la memoria flash.
ERR_MSG_LCD_INTERFACE	INTERFAZ LCD	Error de comunicación en la interfaz LCD; es posible que la pantalla no se actualice correctamente.
ERR_MSG_RS232	RS232	Error de comunicación serial en la interfaz RS232.
ERR_MSG_RTC	RTC	Falla del reloj en tiempo real o datos no válidos.
ERR_MSG_FLASH	FLASH	Error de lectura/escritura en la memoria flash.
ERR_MSG_FS_FACTORY	SISTEMA DE ARCHIVOS DE FÁBRICA	Sistema de archivos de fábrica dañado.
ERR_MSG_FS_CORRUPTED	SISTEMA DE ARCHIVOS DAÑADO	El sistema de archivos principal está dañado. Se requiere formatear por completo la memoria flash.
ERR_MSG_DISK_FULL_FACTORY	ALMACENAMIENTO DE FÁBRICA LLENO	El área de almacenamiento de fábrica está llena.
ERR_MSG_DISK_FULL	ALMACENAMIENTO LLENO	La memoria de almacenamiento del usuario está llena.
ERR_MSG_NO_FLASH	SIN FLASH	No se detectó memoria flash.
ERR_MSG_UNSUPP_FLASH	FLASH NO COMPATIBLE	El tipo de flash detectado no es compatible con el firmware.

11. ACCESORIOS

Información para pedidos	Descripción
Electrodos y sondas	
HI10530	Triple cerámica, doble unión, cuerpo de vidrio, electrodo de pH recargable con punta cónica y sensor de temperatura
HI10430	Triple cerámica, doble unión, cuerpo de vidrio, electrodo de pH recargable con sensor de temperatura
HI11310	Cuerpo de vidrio, doble unión, electrodo de pH/temperatura recargable
HI11311	Cuerpo de vidrio, doble unión, electrodo de pH/temperatura recargable con diagnósticos avanzados
HI12300	Cuerpo de plástico, doble unión, relleno de gel, electrodo de pH/temperatura no recargable
HI12301	Cuerpo de plástico, doble unión, relleno de gel, electrodo de pH/temperatura no recargable con diagnósticos avanzados
Soluciones buffer	
HI70004P	Solución buffer pH 4.01 (25 sobres × 20 mL)
HI70007P	Solución buffer pH 7.01 (25 sobres × 20 mL)
HI70010P	Solución buffer pH 10.01 (25 sobres × 20 mL)
HI7001L	Solución buffer pH 1.68, 500 mL
HI7004L	Solución buffer pH 4.01, 500 mL
HI7006L	Solución buffer pH 6.86, 500 mL
HI7007L	Solución buffer pH 7.01, 500 mL
HI7009L	Solución buffer pH 9.18, 500 mL
HI7010L	Solución buffer pH 10.01, 500 mL
HI8004L	Solución buffer pH 4.01, 500 mL en botella aprobada por la FDA
HI8006L	Solución buffer pH 6.86, 500 mL en botella aprobada por la FDA
HI8007L	Solución buffer pH 7.01, 500 mL en botella aprobada por la FDA
HI8009L	Solución buffer pH 9.18, 500 mL en botella aprobada por la FDA
HI8010L	Solución buffer pH 10.01, 500 mL en botella aprobada por la FDA
Soluciones de almacenamiento para electrodos	
HI70300L	Solución de almacenamiento, 500 mL
HI80300L	Solución de almacenamiento, 500 mL, frasco aprobado por la FDA
Soluciones de limpieza para electrodos	
HI70000P	Solución de enjuague de uso general (25 sobres × 20 mL)
HI7061L	Solución de limpieza general, 500 mL
HI7073L	Solución limpiadora para proteínas, 500 mL
HI7074L	Solución limpiadora para residuos inorgánicos, 500 mL
HI7077L	Solución limpiadora para aceites y grasas, 500 mL
HI8061L	Solución de limpieza general, 500 mL, frasco aprobado por la FDA
HI8073L	Solución limpiadora para proteínas, 500 mL, frasco aprobado por la FDA
HI8077L	Solución limpiadora para aceites y grasas, 500 mL, frasco aprobado por la FDA

Soluciones electrolíticas de relleno para electrodos	
HI7071	Electrolito 3.5M KCl+AgCl para electrodos de unión simple, 4×30 mL
HI7072	Electrolito 1M KNO3, 4×30 mL
HI7082	Electrolito 3.5M KCl para electrodos de doble unión, 4×30 mL
HI8071	Electrolito 3.5M KCl + AgCl para electrodos de unión simple, 4×30 mL, frasco aprobado por la FDA
HI8082	Electrolito de KCl 3.5 M para electrodos de doble unión, 4×30 mL, frasco aprobado por la FDA
HI8093	Electrolito de KCl+AgCl 1 M, 4×30 mL, frasco aprobado por la FDA
Soluciones de pretratamiento ORP	
HI7091L	Solución reductora de pretratamiento, 500 mL + 14 g (juego)
HI7092L	Solución oxidante de pretratamiento, 500 mL
Soluciones ORP	
HI7021L	Solución de prueba 240 mV, 500 mL
HI7022L	Solución de prueba 470 mV, 500 mL
Otros accesorios	
HI764026	Soporte para electrodo para la familia HI2600
HI75115U	Adaptador de corriente USB-C de 115 a 230 VAC a 5 VDC, clavija estadounidense
HI75230E	Adaptador de corriente USB-C de 115 a 230 VAC a 5 VDC, clavija europea

CERTIFICACIÓN

Todos los instrumentos Hanna® cumplen con las Directivas Europeas CE.

CE RoHS compliant 

Desecho de equipos eléctricos y electrónicos. Este producto no debe tratarse como basura doméstica.
En su lugar, llévelo al centro de acopio correspondiente para el reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos, lo que ayuda a conservar los recursos naturales.

Desechar correctamente el producto ayuda a evitar posibles efectos negativos en el medio ambiente y en la salud de las personas.

Para más información, comuníquese con su municipio, con el servicio local de recolección de basura doméstica o con el lugar donde lo adquirió.

RECOMENDACIONES PARA EL USUARIO

Antes de usar este producto, asegúrese de que sea totalmente adecuado para su aplicación específica y para el entorno donde se utilizará. Cualquier modificación realizada por el usuario al equipo suministrado puede afectar el desempeño del medidor. Por su seguridad y la del medidor, no lo use ni lo almacene en ambientes peligrosos.

GARANTÍA

El medidor de mesa cuenta con garantía de dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que se use para el fin previsto y se le dé mantenimiento conforme a las instrucciones.

La sonda cuenta con garantía por seis meses.

Esta garantía se limita a la reparación o al reemplazo sin costo.

No se cubren daños por accidentes, uso indebido, manipulación o falta del mantenimiento indicado.

Si requiere servicio, comuníquese con la oficina local de Hanna Instruments®. Si está en garantía, indique el número de modelo, la fecha de compra, el número de serie y la naturaleza del problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le informarán los cargos correspondientes. Si debe devolver el instrumento a Hanna Instruments, primero solicite un número de Autorización de Devolución de Mercancía (RGA) al departamento de Servicio Técnico y después envíelo con los costos de envío pagados por adelantado. Al enviar cualquier instrumento, asegúrese de empacarlo correctamente para una protección total.